N. 31 GENNAIO '88

fare ELETTRONICA

L. 4.000-Frs. 6,00

Realizzazioni pratiche • TV Service • Radiantistica • Computer hardware

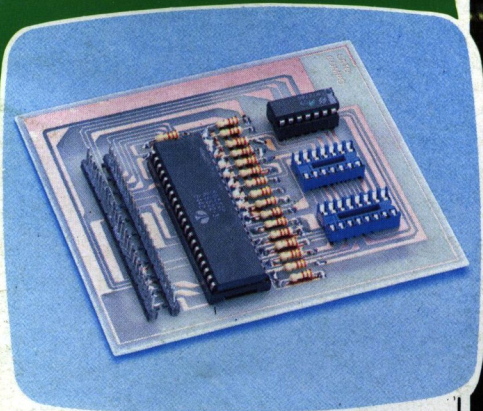
REALIZZAZIONI PRATICHE

Rivelatore tascabile di radioattività

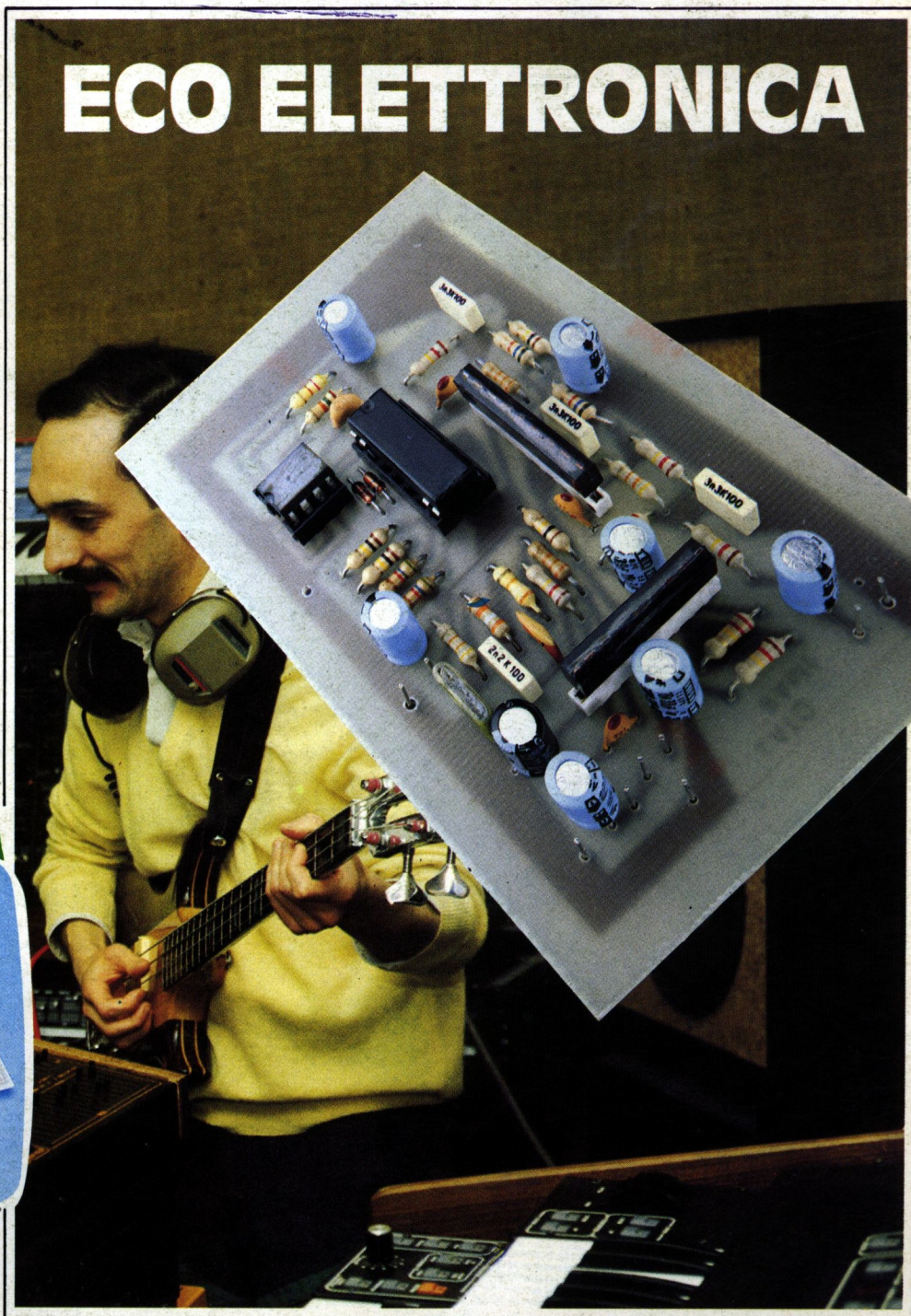
Cuffia stereo a IR

COMPUTER HARDWARE

Il C64 come strumento di misura (IIª)

IL C64 tester di IC TTL

RADIANTISTICA

VCO da 20 a 40 MHz

ECO ELETTRONICA

TV SERVICE

Mivar T621

Spedizione in Abb. Post. Gruppo III/70

Computer Hardware

IL C64 COME TESTER DI IC TTL

di M. Bovio

Se sussiste il sospetto che un circuito integrato sia difettoso, è piuttosto difficile controllarlo, ma se siete in possesso di un C64 il tester per TTL qui trattato vi aiuterà a rintracciarlo senza il minimo dubbio.

La misura strumentale dei circuiti integrati TTL, in caso di guasto sospetto, è una operazione snervante: perchè non cogliere l'occasione di far lavorare il computer? Ecco pronta l'interfaccia-tester che vi libera dalla fastidiosa incombenza. Non dovrete far altro che inserire il chip in uno zoccolo e la macchina vi dirà se il componente è buono o guasto. Per cominciare, sarà necessario avere a disposizione lo strumento finito per cui iniziamo col vedere lo schema riportato in Figura 1. A dire il vero, c'è poco da commentare in quanto il componente principale è la PIO 6522 in schema con la sigla IC1. IC2 serve da abilitazione, IC3 e IC4 non sono altro che due zoccoli (uno da 14 e uno da 16 poli) sui quali montare i chip da misurare. In Figura 2 è disegnato il circuito stampato visto dal lato componenti in scala unitaria, mentre nella 3 troviamo la traccia rame sempre in scala 1:1. Con l'aiuto della Figura 4, infine, sarà possibile montare i componenti negli appositi spazi avendo cura di non invertire il senso di orientamento dei chip.

Nelle posizioni di IC3 ed IC4, saldare rispettivamente, uno zoccolo a 14 piedini ed uno a 16 piedini che serviranno ad inserire il circuito integrato TTL in prova. La serie di contatti a 44 poli dovrà essere collegata, tramite un cavo a piattina da 20 fili, ad un pezzo di circuito stampato (per esempio la serie di contatti di una basetta sperimentale) che si adatti alla porta di espansione. Non sono necessarie ulteriori operazioni, tarature o regolazioni, perchè la basetta non è eccessivamente complicata e su di essa non sono montati trimmer o potenziometri.

Impostare il programma di controllo riportato nel listato 1 e memorizzarlo su nastro o dischetto. L'avviamento avviene con RUN. Il listato 2 non deve essere ancora inserito: serve soltanto per osservare, indipendentemente dal programma principale, le assegnazioni logiche dei piedini dei singoli circuiti inte-

Figura 1. Circuito elettrico del tester per circuiti integrati. Il componente principale è la PIO 6522.

grati, che vengono memorizzate in forma di file sequenziali.
Per poter utilizzare il tester, è necessario avere a disposizione i diversi tipi di circuiti integrati in una biblioteca memorizzata su dischetto. Per questo motivo, devono essere dapprima definiti i diversi tipi di circuiti integrati. Per fare ciò, dare il RUN al programma principale e raggiungere, con il tasto <F1>, la sezione del programma denominata "IMPOSTAZIONE DEI DATI DI PROVA". Il programma richiede di impostare la sigla del circuito integrato (per esempio, 7406). Segue la determinazione degli ingressi e delle uscite, che avviene premendo i seguenti tasti:

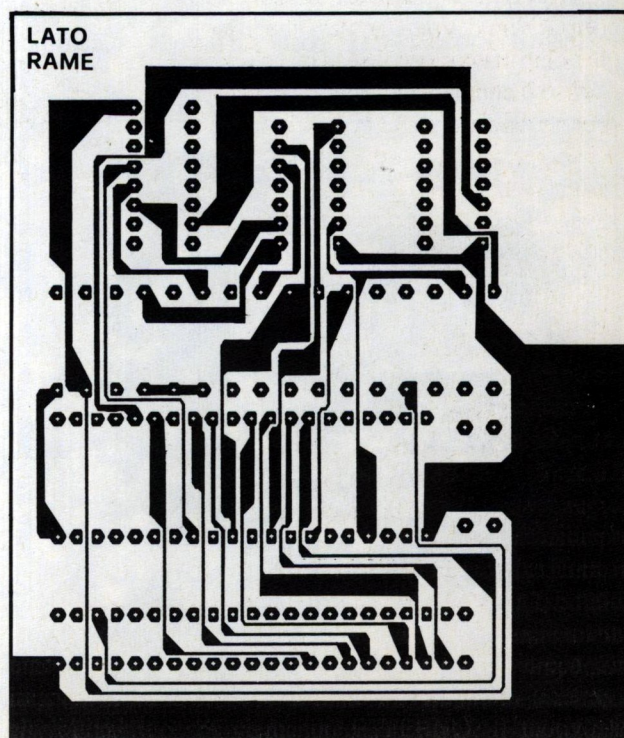
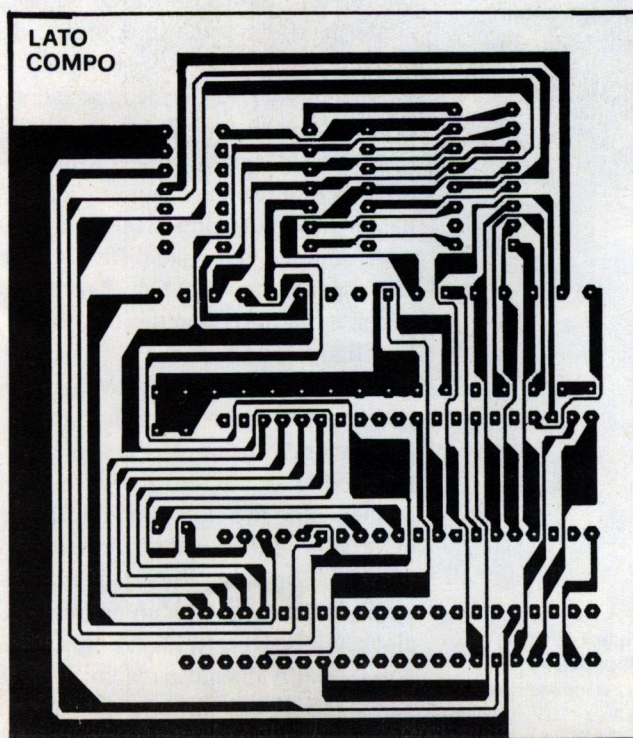
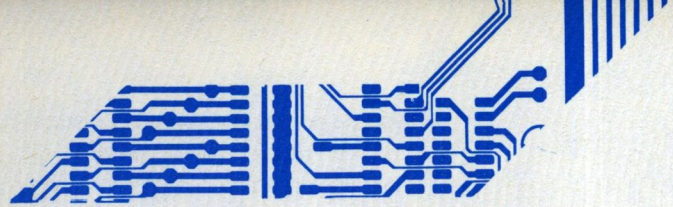
<E> - ingresso
<A> - uscita
<T> - ingresso di clock
<-> - massa
<N> - non collegato

Il polo positivo (piedino 14 o 16) viene determinato automaticamente dal programma.
Un ulteriore passo nell'impostazione dei dati relativi ai circuiti integrati consiste nel determinare i livelli applicati ai diversi piedini, comunicando al computer quali di essi dovranno essere segnali d'ingresso e quali i segnali d'uscita.
Per i segnali d'ingresso delle porte logiche statiche, sono disponibili i seguenti tasti:

<1> - livello alto
<2> - livello basso
<X> - livello alto o basso

Nel caso dei componenti dinamici, non deve essere impostato <X> perchè, trattandosi di circuiti integrati che commutano in corrispondenza ai fronti d'impulso, il computer deve sapere quale se-

Figura 2. Circuito stampato del tester visto dal lato componenti in scala unitaria.

Figura 3. Basetta stampata vista dal lato rame in scala naturale.

gnale deve essere prodotto dopo il clock. Per la definizione del segnale di clock, sono disponibili i seguenti tasti:
<↑> - trigger al fronte positivo
<FR.SIN.> - trigger al fronte negativo
Se le impostazioni sono giuste, dovrete confermarle con <S>. Il programma calcola ora le funzioni di prova. Se vorrete impostare ulteriori funzioni, alla richiesta "ULTERIORI DATI" dovrete premere il tasto <S> (sì). Se rispondete con <N> (no), i dati verranno accettati e potrete passare al passo successivo: "PROVA CI".
Con i seguenti due esempi, tutto dovrebbe risultare chiaro.
Esempio 1. (Per circuiti integrati statici). Leggere nella bilioteca il circuito integrato 7400.
Premere il tasto <F1> ed impostare il tipo: 7400. Il computer cerca ora, nellà biblioteca, i collegamenti ai piedini del circuito integrato. Nel 7400, ai piedini 1 e 2 corrispondono gli ingressi ed il 3 all'uscita della prima porta NAND. Ciò significa che ai piedini 1 e 2 deve essere assegnata la funzione di ingressi, con il tasto <E>, ed al piedino 3 la funzione di uscita, con il tasto <A>. Altrettanto va fatto con gli altri piedini (4, 5, 11, 12, 13, 14, 15, nonchè 6, 10 e 13). Il piedino 16 viene sempre collegato al polo positivo, mentre negli integrati a 14 piedini il polo negativo viene sempre applicato al piedino 7. I piedini 8 e 9 vengono contrassegnati con la condizione "non collegato", premendo il tasto <N>.
Per il nostro componente, premere dunque in successione i seguenti tasti:
<E>, <E>, <A>, <E>, <E>, <A>, <->, <N>, <N>, <A>, <E>, <E>, <A>, <E>, <E>
Come potete notare, appare automaticamente al piedino 16 il polo positivo. Se l'impostazione è giusta, confermatela con <S>.
Ritornare ora nel menù per l'impostazione dei dati di prova. Il cursore lampeggia in corrispondenza al piedino 1 ed il computer attende che gli venga comunicato quali sono gli ingressi che producono determinati segnali d'uscita.
Il 7400 contiene quattro porte NAND, ciascuna con due ingressi. Dalla tabella della verità del componente possiamo vedere che, applicando un livello alto ad entrambi i piedini 1 e 2, deve apparire all'uscita un livello basso. Lo stesso vale per le altre tre porte logiche. Per impostare questa funzione, dovranno essere premuti i seguenti tasti:
<1>, <1>, <0>, <1>, <1>, <0>, <0>, <0>, <1>, <0>, <0>, <1>
Il cursore salta il collegamento di massa ed i piedini non collegati.
Come detto in precedenza, il piedino 16 è il polo positivo. Il computer chiede ora se le impostazioni sono giuste: confermate con <S>.
Vogliamo ora impostare una nuova funzione di prova, rispondendo con <S> alla domanda "ALTRI DATI DI PROVA"?. Il programma ritorna al menù, per l'impostazione dei dati di prova. Dovrà ora essere provato il livello d'uscita alto. E noto che l'uscita di una porta NAND porta un livello alto quando uno degli ingressi è a livello basso, indipendentemente da quale sia il livello degli altri ingressi.
Per ottenere questo risultato, usiamo la seguente combinazione di tasti:
<0>, <X>, <1>, <0>, <X>, <1>, <1>, <0>, <X>, <1>, <0>, <X>
Con questo il circuito integrato risulta provato per una funzione. Dopo aver impostato l'ultima funzione ed aver confermato due volte le domande del computer, con il tasto <S>, i dati di prova vengono rilevati e memorizzati sul dischetto in forma di file sequenziale.
Esempio 2 (per circuiti integrati dinamici). Per comprendere l'impostazione dei dati di prova per i circuiti integrati dinamici, compito un pò più difficile, prendiamo per esempio il 7474, che commuta con un fronte d'impulso positivo.
Scegliamo ancora, con <F1>, il modo di impostazione dei dati di prova ed assegnamo il nome al componente: 7474.
Appare ora il menù per l'assegnazione dei piedini. Il circuito integrato 7474 contiene due flip flop tipo D. Dalla tabella della verità si può rilevare che ciascun flip flop ha tre ingressi e due uscite. E inoltre previsto un ingresso di clock. Gli ingressi R, D ed S corrispondono rispettivamente ai piedini 1, 2, 3 e 12, 14, 15. Non è difficile riconoscerli come ingressi. Il clock viene applicato

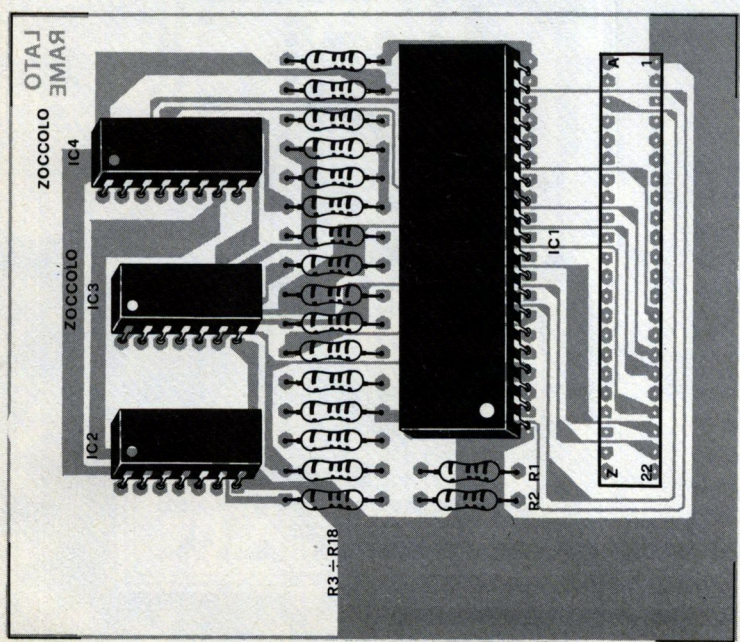



Figura 4. Disposizione dei componenti sullo stampato.

al piedino 3 e, rispettivamente, al piedino 13. Le uscite Q e Q negato possono essere prelevate dai piedini 5, 6 e dai piedini 10, 11. Per la definizione dei piedini devono essere premuti i seguenti tasti:
<E>, <E>, <T>, <E>, <A>, <A>, <->, <N>, <N>, <A>, <A>, <E>, <T>, <E>, <E>

Dopo aver confermato, con <S>, l'esattezza dell'attribuzione, segue l'impostazione dei dati di prova. Per prima cosa, il flip flop deve essere resettato. Allo scopo, occorre applicare ai piedini 1 e 15 un livello alto ed ai piedini 4 e 12 un segnale basso. In questo modo, i livelli d'uscita sono "0" al piedino 5 ed "1" al piedino 6. Per il secondo flip flop vale la medesima procedura. Ora non rimane che definire il clock. Poichè la commutazione avviene con un fronte positivo, i piedini 3 e 13 dovranno essere contrassegnati con <↑>. La funzione di prova completa sarà dunque:
<0>, <1>, <↑>, <0>, <0>, <1>, <1>, <0>, <0>, <↑>, <1>, <1>

Dopo aver effettuato la doppia conferma con <S>, segue l'impostazione per il "set":
<1>, <0>, <↑>, <0>, <1>, <0>, <0>, <1>, <0>, <↑>, <0>, <1>

Controllate ora questa funzione, provando poi nuovamente le impostazioni dei dati. Se R ed S sono a livello alto, al successivo impulso di clock il componente trasferisce all'uscita Q il livello logico presente in D. Devono dunque essere premuti i seguenti tasti:
<1>, <0>, <↑>, <1>, <0>, <1>, <1>, <0>, <1>, <↑>, <0>, <1>

Il livello basso viene anche trasmesso a Q. Un'altra funzione di prova da impostare è quella per il livello alto, ma potrete farlo da soli, per esercizio.

Un'ultima osservazione per quanto riguarda l'immissione dei dati di prova: quando vi troverete di fronte alla necessità di conoscere uno stato iniziale, per poter provare la commutazione da Q = Qn a Q negato = Qn+1 dovrete dapprima settare l'integrato. Otterrete così uno stato ben determinato, le cui variazioni possono essere controllate.

Per creare il primo file di biblioteca, modificare temporaneamente la linea 1100 sostituendo la scritta come segue "TIPI DI CI, S, W". Si consiglia di battere il programma inserendo le istruzioni in modo abbreviato per non eccedere nella lunghezza delle linee (PRINT=?... PEEK=P+ShiftE... ecc).

Con il tasto <F3> potrà essere effettuata la prova dei circuiti integrati. Il programma richiede il tipo del componente (per esempio 7400). Dopo che avrete impostato il nome, il computer lo ricercherà nei suoi file e verificherà se l'integrato è contenuto nel dischetto. Se questo non è registrato, il programma avvisa "CI NON ANCORA REGISTRATO". Se invece il componente è nella lista, ed il circuito integrato è inserito nello zoccolo, può iniziare la prova.

Durante la prova, viene visualizzata sullo schermo la configurazione di bit della funzione di prova. In questo caso è denominata "NOMINALE" la funzione che dovrebbe svolgere il circuito integrato ed "EFFETTIVA" la funzione realmente presente. Con l'aiuto di tale indicazione, sarà possibile stabilire quale ingresso od uscita è difettoso: sarà sufficiente confrontare gli stati "NOMINALE" ed "EFFETTIVO". In caso di differenze tra i bit, il numero del piedino darà l'indicazione dell'ingresso/uscita difettoso.

Quando il computer ha concluso la prova e non ha individuato errori, il programma avvisa che "IL CI E' BUONO", altrimenti appare la frase "CI DIFETTOSO". Ricordate che i componenti a 14 piedini non possono essere inseriti negli zoccoli a 16 piedini.

ELENCO DEI COMPONENTI

R1-R18	resistori da 3,3 kΩ 1/4 W 5%
IC1	circuito integrato 6522
IC2	circuito integrato SN7474
IC3	zoccolo per circuito integrato a14 piedini
IC4	zoccolo per circuito integrato a 16 piedini
1	spina per porta di espansione (vedi testo)
30 cm	cavo a piattina da 20 conduttori
1	circuito stampato

Tabella di conversione

```
{HOME}.........HOME
{CLR}..........PULIZIA SCHERMO
{CUR.SU}.......CURSORE IN ALTO
{CUR.GIU}......CURSORE IN BASSO
{CUR.DES}......CURSORE A DESTRA
{CUR.SIN}......CURSORE A SINISTRA
{SPC}..........SPAZIO
{RVS ON}.......REVERSE ON
{RVS OFF}......REVERSE OFF
{INST}.........INSERT
{F1}...........TASTO F1
{F2}...........TASTO F2
{F3}...........TASTO F3
{F4}...........TASTO F4
{F5}...........TASTO F5
{F6}...........TASTO F6
{F7}...........TASTO F7
{F8}...........TASTO F8
{BLACK}........COL. NERO (CTRL+1)
{WHITE}........COL. BIANCO (CTRL+2)
{RED}..........COL. ROSSO (CTRL+3)
{CYAN}.........COL. CIANO (CTRL+4)
{PURPLE}.......COL. PORPORA (CTRL+5)
{GREEN}........COL. VERDE (CTRL+6)
{BLUE}.........COL. BLU (CTRL+7)
{YELLOW}.......COL. GIALLO (CTRL+8)
{ORANGE}.......COL. ARANCIO (CBM+1)
{BROWN}........COL. MARRONE (CBM+2)
{LT.RED}.......COL. ROSSO CHIARO (CBM+3)
{GRAY1}........COL. GRIGIO 1 (CBM+4)
{GRAY2}........COL. GRIGIO 2 (CBM+5)
{LT.GREEN}.....COL. VERDE CHIARO (CBM+6)
{LT.BLUE}......COL. BLU CHIARO (CBM+7)
{GRAY3}........COL. GRIGIO 3 (CBM+8)

 I CARATTERI GRAFICI, OTTENUTI CON LA
PRESSIONE DEI TASTI 'SHIFT' E 'CBM',
SONO CODIFICATI IN MODO DA INDICARE IL
TASTO DA PREMERE ASSIEME A 'SHIFT' O
'CBM'. ES. IL CUORICINO E' CODIFICATO
CON {SH S}.
 UN NUMERO DENTRO LE PARENTESI INDICA
LE VOLTE CHE IL TASTO VA PREMUTO.
```

Listato 1. Programma di controllo del tester.

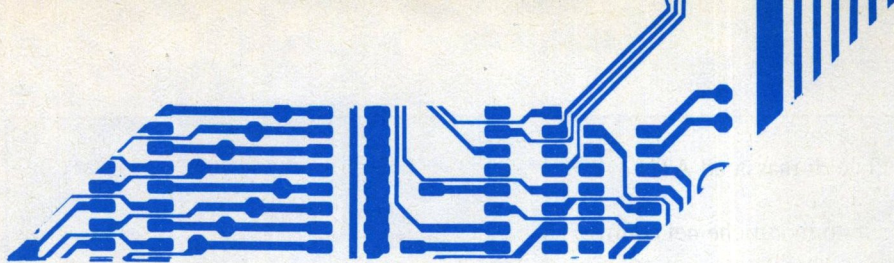
```
0 DATA 173,0,193,141,3,222,173,1,193,141
  ,2,222,173,2,193,141,1,222,173,3
1 DATA 193,141,0,222,173,1,222,141,4,193
  ,173,0,222,141,5,193,96
2 FOR I=0 TO36:READ A:POKE 49152+I,A:NEX
  T
3 DIM IC$(100),A(500),A$(20),B(500),F$(1
  6),X$(16),IT$(100),N(17),ME(40)
4 DIM D1$(512),D2$(512)
9 T=0
10 REM
11 REM
12 GOSUB 2000
13 PRINT"{4 SPC}<F1> - IMPOSTARE DATI CI
   "
14 PRINT"{4 SPC}<F3> - PROVARE CI"
15 PRINT"{4 SPC}<F5> - CANCELLARE DATI C
   I"
16 PRINT"{4 SPC}<F7> - VISUALIZZARE CI M
   EMORIZZATI"
17 PRINT"{4 SPC}<F2> - LOCALIZZARE CI ME
   MORIZZATI"
20 GET T$:IF T$="" THEN 20
21 IF T$="{F1}" THEN 300
22 IF T$="{F3}" THEN 28
23 IF T$="{F5}" THEN 3000
24 IF T$="{F2}" THEN 5900
26 IF T$="{F7}" THEN 5000
27 GOTO 20
28 REM
29 GOSUB 2000
30 OPEN 1,8,2,"TIPI DI CI,S,R"
31 X=0
40 INPUT#1,IC$(X)
50 IF ST<>64 THEN X=X+1:GOTO40
60 CLOSE 1
65 PRINT"{2 CUR.GIU}{3 SPC}IMPOSTARE TIP
   O DEL CI:"
66 PRINT" {4 CUR.GIU}<X> = RITORNO AL ME
   NU PRINCIPALE"
67 INPUT"{3 CUR.SU}{3 SPC}TIPO DEL CI=";
   IT$
68 IF IT$="X"THEN 10
70 FOR I=0 TO X
80 IF IT$=IC$(I)THEN 110
90 NEXT I
100 PRINT"CI NON REGISTRATO !!!!":GOTO 6
    5
110 REM
130 OPEN 1,8,2,IC$(I)+",S,R"
135 INPUT#1,FF
140 INPUT#1,DA
145 INPUT#1,DB
150 I=1
160 INPUT#1,A(I)
165 INPUT#1,B(I)
170 IF ST<>64 THEN I=I+1:GOTO 160
180 CLOSE 1:AN=I
200 REM
205 GOSUB 2000
210 POKE 49408,DA:POKE 49409,DB
215 PRINT"NOMINARE{SH -} PIEDINO{2 SPC}{
    SH -}NOMINARE {SH -}PIEDINO"
216 PRINT"{30 SPC}1111111"
217 PRINT"{9 SPC}12345678{12 SPC}9012345
    6{CUR.GIU}"
220 FOR I=1 TO AN
230 POKE 49410,A(I):POKE 49411,B(I)
235 SYS 49152
236 IF FF=0 THEN 238
237 IF INT(I/2)*2<1 THEN 250
238 DZ=PEEK(49412):GOSUB 7000:DQ$=DU$:DZ
    =PEEK(49413):GOSUB 7000:DR$=DU$
240 DZ=A(I):GOSUB 7000:QW$=DU$:DZ=B(I):Q
    T=B(I):GOSUB 7000:DZ$=DU$
242 WX$=QW$+" "+DQ$+"{3 SPC}"+DZ$+" "+DR
    $
248 PRINT WX$
249 IF PEEK(49412)<>A(I)ORPEEK(49413)<>B
    (I)THENPRINT"{CUR.GIU}{RVS ON}DEFINI
    ZIONE IC EKT!{RVS OFF}":GOTO270
250 NEXT I
260 PRINT"CI BUONO"
270 PRINT"{CUR.GIU}{3 SPC}<UN TASTO>"
280 GET T$:IF T$="" THEN 280
290 GOTO 10
300 REM
310 REM
315 AN=AN+1:FF=0
320 GOSUB 2000
330 PRINT"IMPOSTARE IL TIPO DEL CI{CUR.G
    IU}"
340 INPUT"TIPO DEL CI=";IT$
350 GOSUB 2000
360 PRINT"{CUR.GIU}IMPOSTARE IL NUMERO D
    I PIEDINO"
365 FF=0
370 PRINT"{CUR.GIU}A=OUT{2 SPC}E=IN{2 SP
    C}T=CLOCK{2 SPC}-=MASSA{2 SPC}N=NC{2
     CUR.GIU}"
380 PRINT"{2 SPC}{CBM A}{2 SH *}{CBM E}{
    3 SH *}{CBM E}{3 SH *}{CBM E}{3 SH *
    }{CBM E}{3 SH *}{CBM E}{3 SH *}{CBM
    E}{3 SH *}{CBM E}{3 SH *}{CBM E}{2 S
    H *}{CBM S}"
390 PRINT"{2 SPC}{SH B} 16{2 SPC}15{2 SP
    C}14{2 SPC}13{2 SPC}12{2 SPC}11{2 SP
    C}10{3 SPC}9{2 SPC}{SH -}"
400 PRINT"{2 SPC}{SH B}{33 SPC}{SH B}"
410 PRINT"{2 SPC}{SH B}{33 SPC}{SH B}"
413 PRINT"{2 SPC}{SH B}{33 SPC}{SH B}"
415 PRINT"{2 SPC}{SH B}{33 SPC}{SH B}"
417 PRINT"{2 SPC}{SH B}{33 SPC}{SH B}"
420 PRINT"{2 SPC}{SH B}{2 SPC}1{3 SPC}2{
    3 SPC}3{3 SPC}4{3 SPC}5{3 SPC}6{3 SP
    C}7{3 SPC}8{2 SPC}{SH -}"
430 PRINT"{2 SPC}{CBM Z}{2 SH *}{CBM R}{
    3 SH *}{CBM R}{3 SH *}{CBM R}{3 SH *
    }{CBM R}{3 SH *}{CBM R}{3 SH *}{CBM
    R}{3 SH *}{CBM R}{3 SH *}{CBM R}{2 S
    H *}{CBM X}"
440 PRINT"{5 CUR.SU}{17 CUR.DES}";IT$
445 PRINT"{4 CUR.GIU}{6 CUR.DES}";
450 FORI=1 TO 8
470 PRINT"{CUR.SIN}{RVS ON} ";:PRINT"{CU
    R.SIN}{RVS OFF} ";:GET T$:IF T$=""TH
    EN 470
472 IF T$="T"THEN FF=1:GOTO 480
475 IF T$="A" OR T$="E" OR T$="-" OR T$=
    "N" THEN 480
476 GOTO 470
480 PRINT"{CUR.GIU}{CUR.SIN}";T$;:F$(I)=
    T$
490 PRINT"{4 SPC}{CUR.SU}";
500 NEXT I
510 PRINT"{10 CUR.SU}{CUR.DES}{CUR.SU}{3
    5 CUR.DES}";
520 FOR I=9 TO 16
525 IF I=16 THEN T$="+":GOTO 535
530 PRINT"{CUR.SIN}{RVS ON} ";:PRINT"{CU
    R.SIN}{RVS OFF} ";:GET T$:IF T$="" T
```

```
     HEN 530
533 IF T$="T"THEN FF=1:GOTO 540
535 IF T$="A" OR T$="E" OR T$="+" OR T$=
     "-"OR T$="N" THEN 540
536 GOTO 530
540 PRINT"{CUR.SU}{CUR.SIN}";T$;:F$(I)=T
     $
550 PRINT"{4 CUR.SIN}{CUR.GIU}";
560 NEXT I
570 PRINT"{13 CUR.GIU} CORRETTO <S/N>";
580 GET X$:IF X$="" THEN 580
590 IF X$="S" THEN 600
591 IF X$<>"N" THEN 580
592 GOSUB 2000:GOTO 360
600 REM
610 REM
620 DA$=""
630 FOR I=1 TO 8
640 IF F$(I)="A" THEN DA$=DA$+"0"
650 IF F$(I)="-" THEN DA$=DA$+"1"
660 IF F$(I)="+" THEN DA$=DA$+"1"
670 IF F$(I)="E" THEN DA$=DA$+"1"
680 IF F$(I)="N" THEN DA$=DA$+"1"
685 IF F$(I)="T" THEN DA$=DA$+"1"
690 NEXT I
700 DU$=DA$
702 GOSUB 2100
704 DA=DZ
710 DB$=""
720 FOR I=9 TO 16
730 IF F$(I)="A" THEN DB$=DB$+"0"
740 IF F$(I)="-" THEN DB$=DB$+"1"
750 IF F$(I)="+" THEN DB$=DB$+"1"
760 IF F$(I)="E" THEN DB$=DB$+"1"
770 IF F$(I)="N" THEN DB$=DB$+"1"
775 IF F$(I)="T" THEN DB$=DB$+"1"
780 NEXT I
790 DU$=DB$
800 GOSUB 2100
810 DB=DZ
900 REM
902 REM
904 GOSUB 2000
905 PRINT"IMPOSTARE IL LIVELLO DEI PIEDI
     NI":PRINT"{CUR.GIU} 1=HI 0=LO X=1/0"
     ;
906 PRINT" ↑=0/1-CLOCK ←=1/0-CLOCK{3
      CUR.GIU}"
908 PRINT"{2 SPC}{CBM A}{2 SH *}{CBM E}{
     3 SH *}{CBM E}{3 SH *}{CBM E}{3 SH *
     }{CBM E}{3 SH *}{CBM E}{3 SH *}{CBM
     E}{3 SH *}{CBM E}{3 SH *}{CBM E}{2 S
     H *}{CBM S}"
909 PRINT"{2 SPC}{SH B} 16{2 SPC}15{2 SP
     C}14{2 SPC}13{2 SPC}12{2 SPC}11{2 SP
     C}10{3 SPC}9{2 SPC}{SH -}"
910 PRINT"{2 SPC}{SH B}{33 SPC}{SH B}"
911 PRINT"{2 SPC}{SH B}{33 SPC}{SH B}"
912 PRINT"{2 SPC}{SH B}{33 SPC}{SH B}"
914 PRINT"{2 SPC}{SH B}{33 SPC}{SH B}"
916 PRINT"{2 SPC}{SH B}{33 SPC}{SH B}"
918 PRINT"{2 SPC}{SH B}{2 SPC}1{3 SPC}2{
     3 SPC}3{3 SPC}4{3 SPC}5{3 SPC}6{3 SP
     C}7{3 SPC}8{2 SPC}{SH -}"
920 PRINT"{2 SPC}{CBM Z}{2 SH *}{CBM R}{
     3 SH *}{CBM R}{3 SH *}{CBM R}{3 SH *
     }{CBM R}{3 SH *}{CBM R}{3 SH *}{CBM
     R}{3 SH *}{CBM R}{3 SH *}{CBM R}{2 S
     H *}{CBM X}"
922 PRINT"{5 CUR.SU}{17 CUR.DES}";IT$
924 PRINT"{4 CUR.GIU}{6 CUR.DES}";
925 FE=0:FX=0
926 FOR I=1 TO 8
927 IF F$(I)="T"THEN PRINT"{CUR.GIU}{CUR
     .SIN}";"T";"{CUR.SU}";
928 IF F$(I)="+"OR F$(I)="-" OR F$(I)="N
     "THEN T$=F$(I):GOTO 934
929 PRINT"{CUR.SIN}{RVS ON} ";:PRINT"{CU
     R.SIN}{RVS OFF} ";:GET T$:IF T$="" T
     HEN 929
930 IF T$="1" OR T$="0" OR T$="X" THEN 9
     34
931 IF T$="↑" OR T$="←"THEN FF=1:GOT
     O 934
932 GOTO 928
934 PRINT"{CUR.GIU}{CUR.SIN}";T$;:X$(I)=
     T$
935 IF T$="X" THEN FX=1
936 PRINT"{4 SPC}{CUR.SU}";
937 IF FF=1 AND FX=1 THEN FE=1
938 NEXT I
940 PRINT"{10 CUR.SU}{CUR.DES}{CUR.SU}{C
     UR.DES}{CUR.SU}{34 CUR.DES}";
941 FOR I=9 TO 16
942 IF F$(I)="T" THEN FF=1:PRINT"{CUR.SU
     }{CUR.SIN}";"T{CUR.GIU}";
943 IF F$(I)="+"OR F$(I)="-"OR F$(I)="N"
     THEN T$=F$(I):GOTO950
944 PRINT"{CUR.SIN}{RVS ON} ";:PRINT"{CU
     R.SIN}{RVS OFF} ";:GET T$:IF T$=""TH
     EN 944
946 IF T$="1"OR T$="0"OR T$="X" THEN 950
947 IF T$="↑"OR T$="←"THEN FF=1:GOTO
      950
948 GOTO 944
950 PRINT"{CUR.SU}{CUR.SIN}";T$;:X$(I)=T
     $
951 IF T$="X"THEN FX=1
952 PRINT"{4 CUR.SIN}{CUR.GIU}";
953 IF FF=1 AND FX=1 THEN FE=1
954 NEXT I
955 IF FE=0 THEN 959
956 PRINT"{14 CUR.GIU}NON IMPOSTARE X PE
     R CI PILOTATI DA{2 SPC}-{5 SPC}FRONT
     E D'IMPULSO"
957 PRINT"{4 SPC}<UN TASTO>{CUR.SU}":GET
      T$:IF T$<>""THEN FX=0:FE=0:FF=0:GOT
     O 300
958 GOTO 957
959 PRINT"{14 CUR.GIU} CORRETTO{2 SPC}<S
     /N>"
960 GET X$:IF X$=""THEN 960
961 IF X$="S"THEN 968
962 IF X$<>"N"THEN 960
964 GOSUB 2000:GOTO 904
968 PRINT"{CUR.SU}{26 SPC}":IF FF=1 THEN
      4000
970 REM
971 REM
972 A$=""
974 FOR I=1 TO 16
976 IF X$(I)="1"OR X$(I)="+"OR X$(I)="N"
     THEN A$=A$+"1"
977 IF X$(I)="X"THEN A$=A$+"X"
978 IF X$(I)="0"OR X$(I)="-"THEN A$=A$+"
     0"
982 NEXT I
983 X$=A$:XW=1
984 GOSUB 20000
985 FOR Z=1 TO XW-1
986 DU$=D1$(Z):GOSUB 2100:A(T+Z)=DZ
987 DU$=D2$(Z):GOSUB 2100:B(T+Z)=DZ
989 NEXT Z
990 T=T+XW-1
1008 PRINT"{CUR.SU}ALTRI DATI DI PROVA <
      S/N>"
```

```
1010 GET T$:IF T$="N" THEN 1040
1020 IF T$="S" THEN 904
1030 GOTO 1010
1040 OPEN 1,8,2,IT$+",S,W"
1045 PRINT#1,FF
1050 PRINT#1,DA
1055 PRINT#1,DB
1060 FOR I=1 TO T
1070 PRINT#1,A(I)
1075 PRINT#1,B(I)
1080 NEXT I
1090 CLOSE 1
1100 OPEN 1,8,2,"TIPI DI CI,S,A"
1110 PRINT#1,IT$
1120 CLOSE 1
1900 GOTO 10
1999 END
2000 REM
2001 REM
2010 PRINT"{CLR}{WHITE}{RVS ON}{11 SPC}P
     ROVA - INTEGRATI.{11 SPC}{RVS OFF}{
     2 CUR.GIU}";
2040 RETURN
2100 REM
2110 REM
2115 DZ=0
2120 FOR I=7 TO 0 STEP-1
2130 IF MID$(DU$,8-I,1)="1"THEN DZ=DZ+2
     ↑I
2140 NEXT I
2150 RETURN
3000 REM
3010 REM
3020 GOSUB 2000
3030 INPUT"{2 CUR.GIU}IMPOSTARE IL TIPO
     DEL CI :";T$
3032 PRINT"{2 SPC}SIETE SICURI{3 SPC}???
     ?{2 SPC}<S/N>{2 SPC}"
3033 GET X$:IF X$=""THEN 3033
3034 IF X$<>"S"THEN 10
3040 OPEN 1,8,15,"S:"+T$
3045 CLOSE 1
3046 OPEN 1,8,2,"TIPI DI CI,S,R"
3050 I=1
3060 INPUT#1,IT$(I)
3070 IF ST<>64 THEN I=I+1:GOTO 3060
3080 CLOSE 1
3090 FOR J=1 TO I-1
3100 IF T$=IT$(J)THEN IT$(J)=IT(J+1):T$=
     IT$(J+1)
3105 NEXT J
3110 OPEN 1,8,2,"@:TIPI DI CI,S,W"
3120 FOR K=1 TO I-1
3130 PRINT#1,IT$(K)
3137 L=K
3140 NEXT K
3150 CLOSE 1
3155 IT$(L+1)="":IC$(L)=""
3160 OPEN 15,8,15
3170 INPUT#15,A,B$,C,D
3180 PRINT"{2 CUR.GIU}"A;B$,C,D
3190 CLOSE 15
3195 FOR I=1TO 2000:NEXT I
3200 GOTO 10
4000 REM
4010 REM
4020 FOR J=48 TO 49
4021 A$="":T=T+1
4022 FOR I=1 TO 8
4023 IF X$(I)="1"OR X$(I)="+"OR X$(I)="N
     "OR X$(I)="X"THEN A$=A$+"1"
4024 IF X$(I)="0"OR X$(I)="-"THEN A$=A$+
     "0"
4026 IF X$(I)="↑"THEN A$=A$+CHR$(J)
4028 IF X$(I)="←"THEN A$=A$+CHR$(97-J)
4050 NEXT I
4060 DU$=A$:GOSUB 2100:A(T)=DZ
4065 A$=""
4070 FOR I=9 TO 16
4080 IF X$(I)="1"OR X$(I)="+"OR X$(I)="N
     "OR X$(I)="X"THEN A$=A$+"1"
4090 IF X$(I)="0"OR X$(I)="-"THEN A$=A$+
     "0"
4100 IF X$(I)="↑"THEN A$=A$+CHR$(J)
4110 IF X$(I)="←"THEN A$=A$+CHR$(97-J)
4120 NEXT I
4130 DU$=A$:GOSUB 2100:B(T)=DZ
4150 NEXT J
4200 GOTO 1008
5000 REM
5010 REM
5030 OPEN 1,8,2,"TIPI DI CI,S,R"
5032 X=0
5034 INPUT#1,IC$(X)
5036 IF ST<>64 THEN X=X+1:GOTO 5034
5038 CLOSE 1
5072 A=0
5075 PRINT"{CLR}TIPI DI CI MEMORIZZATI {
     CUR.GIU}"
5080 FOR I=0 TO X STEP 2
5090 PRINT IC$(I),IC$(I+1):A=A+1
5092 IF A<15 THEN 5100
5094 PRINT"PREMI UN ALTRO TASTO{CUR.SU}"
     :GET T$:IF T$=""THEN 5094
5096 A=0:PRINT"{CLR}TIPI DI CI MEMORIZZA
     TI {CUR.GIU}"
5100 NEXT I
5110 PRINT"{CUR.GIU}NON SONO STATI MEMOR
     IZZATI ALTRI CI":PRINT"PREMI UN ALT
     RO TASTO"
5120 GET T$:IF T$="" THEN 5120
5130 GOTO 10
5900 REM
5910 REM
5920 GOSUB 2000
5922 PRINT"{3 CUR.GIU}SCEGLIERE L'INTEGR
     ATO CON IL NUMERO{2 CUR.GIU}"
5930 OPEN 1,8,2,"TIPI DI CI,S,R"
5932 X=0:Z=0
5934 INPUT#1,IC$(X)
5935 IF LEN(IC$(X))>4 THEN IT$(Z)=IC$(X)
     :X=X-1:Z=Z+1
5936 IF ST<>64 THEN X=X+1:GOTO 5934
5938 CLOSE 1
5940 W=0:Z=Z-1
6000 I=X:TAUSCH=0
6010 K=3
6020 IF K>4 THEN 6070
6030 IF MID$(IC$(I),K,1)>MID$(IC$(I-1),K
     ,1)THEN 6060
6040 IF MID$(IC$(I),K,1)=MID$(IC$(I-1),K
     ,1)THEN K=K+1:GOTO 6020
6050 Q$=IC$(I):IC$(I)=IC$(I-1):IC$(I-1)=
     Q$:TAUSCH=1
6060 PRINT"{CUR.SU}{2 SPC}ORDINAMENTO.{4
      SPC}";W:W=W+1
6070 I=I-1:IF I=0 THEN 6090
6080 GOTO 6010
6090 IF TAUSCH=1 THEN GOTO 6000
6091 I=Z:TAUSCH=0
6092 K=3
6093 IF K>5 THEN 6098
6094 IF MID$(IT$(I),K,1)>MID$(IT$(I-1),K
     ,1)THEN 6097
6095 IF MID$(IT$(I),K,1)=MID$(IT$(I-1),K
     ,1)THEN K=K+1:GOTO 6093
```

```
6096 Q$=IT$(I):IT$(I)=IT$(I-1):IT$(I-1)=
     Q$:TAUSCH=1
6097 PRINT"{CUR.SU}{2 SPC}ORDINAMENTO.{4
      SPC}";W:W=W+1
6098 I=I-1:IF I=0 THEN 6100
6099 GOTO 6092
6100 IF TAUSCH=1 THEN GOTO 6091
6105 OPEN 1,8,2,"@:TIPI DI CI,S,W"
6110 FOR I=0 TO X
6120 PRINT#1,IC$(I)
6130 NEXT I
6132 FOR I=1 TO Z
6134 PRINT#1,IT$(I)
6136 NEXT I
6140 CLOSE 1
6150 GOTO 9
7000 REM
7005 DU$="":DW$=""
7007 FOR XZ=1 TO 8
7010 IF(DZ/2)=INT(DZ/2)THEN DW$=DW$+"0":
     GOTO 7020
7015 DW$=DW$+"1"
7020 DZ=INT(DZ/2):NEXT XZ
7025 FOR XW=0 TO 7:DU$=DU$+MID$(DW$,8-XW
     ,1):NEXT XW
7030 DZ=0:RETURN
20000 FOR I=1 TO 16:N(I)=0:NEXT I
20005 FOR I=1 TO 16
20010 IF MID$(X$,I,1)="X" THEN N(I)=1
20040 NEXT I
20042 T1=0:T2=0:T3=0:T4=0:T5=0:T6=0:T7=0
      :T8=0:T9=0:S1=0:S2=0:S3=0:S4=0:S5=
      0
20043 S6=0:S7=0
20050 GOTO 20123
20051 S7=S7+1:IF S7>1 THEN S7=0
20052 S6=S6+1:IF S6>1 THEN S6=0
20053 S5=S5+1:IF S5>1 THEN S5=0
20054 S4=S4+1:IF S4>1 THEN S4=0
20055 S3=S3+1:IF S3>1 THEN S3=0
20056 S2=S2+1:IF S2>1 THEN S2=0
20057 S1=S1+1:IF S1>1 THEN S1=0
20058 T9=T9+1:IF T9>1 THEN T9=0
20060 T8=T8+1:IF T8>1 THEN T8=0
20070 T7=T7+1:IF T7>1 THEN T7=0
20080 T6=T6+1:IF T6>1 THEN T6=0
20090 T5=T5+1:IF T5>1 THEN T5=0
20100 T4=T4+1:IF T4>1 THEN T4=0
20110 T3=T3+1:IF T3>1 THEN T3=0
20120 T2=T2+1:IF T2>1 THEN T2=0
20122 T1=T1+1:IF T1>1 THEN T1=0
20123 IF N(1)=0 THEN A$=MID$(X$,1,1):GOT
      O 20125
20124 A$=STR$(2+S7-1):A$=MID$(A$,2,1)
20125 IF N(2)=0 THEN B$=MID$(X$,2,1):GOT
      O 20127
20126 B$=STR$(2+S6-1):B$=MID$(B$,2,1)
20127 IF N(3)=0 THEN C$=MID$(X$,3,1):GOT
      O 20129
20128 C$=STR$(2+S5-1):C$=MID$(C$,2,1)
20129 IF N(4)=0 THEN D$=MID$(X$,4,1):GOT
      O 20131
20130 D$=STR$(2+S4-1):D$=MID$(D$,2,1)
20131 IF N(5)=0 THEN E$=MID$(X$,5,1):GOT
      O 20133
20132 E$=STR$(2+S3-1):E$=MID$(E$,2,1)
20133 IF N(6)=0 THEN F$=MID$(X$,6,1):GOT
      O 20135
20134 F$=STR$(2+S2-1):F$=MID$(F$,2,1)
20135 IF N(7)=0 THEN G$=MID$(X$,7,1):GOT
      O 20137
20136 G$=STR$(2+S1-1):G$=MID$(G$,2,1)
20137 IF N(8)=0 THEN H$=MID$(X$,8,1):GOT
      O 20158
20138 H$=STR$(2+T9-1):H$=MID$(H$,2,1)
20158 IF N(9)=0 THEN K$=MID$(X$,9,1):GOT
      O 20160
20159 K$=STR$(2+T8-1):K$=MID$(K$,2,1)
20160 IF N(10)=0 THEN L$=MID$(X$,10,1):G
      OTO 20180
20170 L$=STR$(2+T7-1):L$=MID$(L$,2,1)
20180 IF N(11)=0 THEN M$=MID$(X$,11,1):G
      OTO 20230
20220 M$=STR$(2+T6-1):M$=MID$(M$,2,1)
20230 IF N(12)=0 THEN N$=MID$(X$,12,1):G
      OTO 20250
20240 N$=STR$(2+T5-1):N$=MID$(N$,2,1)
20250 IF N(13)=0 THEN O$=MID$(X$,13,1):G
      OTO 20270
20260 O$=STR$(2+T4-1):O$=MID$(O$,2,1)
20270 IF N(14)=0 THEN P$=MID$(X$,14,1):G
      OTO 20290
20280 P$=STR$(2+T3-1):P$=MID$(P$,2,1)
20290 IF N(15)=0 THEN Q$=MID$(X$,15,1):G
      OTO 20310
20300 Q$=STR$(2+T2-1):Q$=MID$(Q$,2,1)
20310 IF N(16)=0 THEN R$=MID$(X$,16,1):G
      OTO 20330
20320 R$=STR$(2+T1-1):R$=MID$(R$,2,1)
20330 DU$=A$+B$+C$+D$+E$+F$+G$+H$+K$+L$+
      M$+N$+O$+P$+Q$+R$
20335 D1$(XW)=LEFT$(DU$,8):D2$(XW)=RIGHT
      $(DU$,8)
20340 PRINT"{CUR.SU}";XW:XW=XW+1
20350 IF T1=0 AND N(16)=1 THEN 20122
20360 IF T2=0 AND N(15)=1 THEN 20120
20370 IF T3=0 AND N(14)=1 THEN 20110
20380 IF T4=0 AND N(13)=1 THEN 20100
20390 IF T5=0 AND N(12)=1 THEN 20090
20410 IF T6=0 AND N(11)=1 THEN 20080
20420 IF T7=0 AND N(10)=1 THEN 20070
20430 IF T8=0 AND N(9)=1 THEN 20060
20440 IF T9=0 AND N(8)=1 THEN 20058
20450 IF S1=0 AND N(7)=1 THEN 20057
20460 IF S2=0 AND N(6)=1 THEN 20056
20470 IF S3=0 AND N(5)=1 THEN 20055
20480 IF S4=0 AND N(4)=1 THEN 20054
20490 IF S5=0 AND N(3)=1 THEN 20053
20495 IF S6=0 AND N(2)=1 THEN 20052
20500 IF S7=0 AND N(1)=1 THEN 20051
20600 RETURN
```

Listato 2. Programma per formare la biblioteca dei circuiti integrati.

```
90 DIM A(100),B(100)
100 INPUT"{CLR}NOME DEL FILE SEQUENZIALE
    :";IC$
130 OPEN 1,8,2,IC$+",S,R"
135 INPUT#1,FF
140 INPUT#1,DA
145 INPUT#1,DB
150 I=1
160 INPUT#1,A(I)
165 INPUT#1,B(I)
170 IF ST<>64 THEN I=I+1:GOTO 160
180 CLOSE 1:AN=I
200 PRINT"FF=";FF
210 PRINT"DA=";DA;TAB(20);"DB=";DB
220 FOR I=1 TO AN
230 PRINT"A";I;"=";A(I);TAB(20);"B";I;"=
    ";B(I)
240 NEXT I
```

IL C64 COME STRUMENTO DI MISURA (2ª parte)

Concludiamo l'articolo apparso lo scorso numero descrivendo le operazioni di taratura e fornendo i listati indispensabili al buon funzionamento dell'apparecchio.
L'operazione completa di taratura potrà essere effettuata sul C64, con il relativo programma riportato in linguaggio macchina nel listato 2. Il listato 1, in BASIC, va battuto e registrato per primo poichè serve per far entrare nella macchina il tabulato esadecimale di cui al listato 2.

La messa a punto

Per quanto concerne la taratura, porre inizialmente tutti i trimmer in posizione centrale e procurarsi un alimentatore con tensione d'uscita ben stabilizzata (meglio se compresa nel campo da 2 a 10 V). Prima che possa avere inizio la taratura vera e propria, dovrà essere compensato l'offset di tensione di IC7. Per fare questo, portare il commutatore RC/V in posizione RC, cortocircuitando l'ingresso di misura R/C. Il programma dovrà essere quindi predisposto per la funzione di voltmetro digitale. Ruotare il trimmer T4 fintanto che la tensione indicata diviene 0 V nella portata di massima sensibilità.
Portare ora il commutatore 1/100 in posizione 1 ed il commutatore RC/V in posizione V. Poichè vogliamo misurare tensioni continue, in posizione DC il commutatore AC/DC deve escludere il condensatore d'ingresso. Cortocircuitare ora l'ingresso e regolare il trimmer T5 in modo da avere l'indicazione 0 nella portata di massima sensibilità. Applicare ora all'ingresso il generatore di tensione costante e prendere nota della tensione indicata (scegliere allo scopo la portata di misura ottimale).

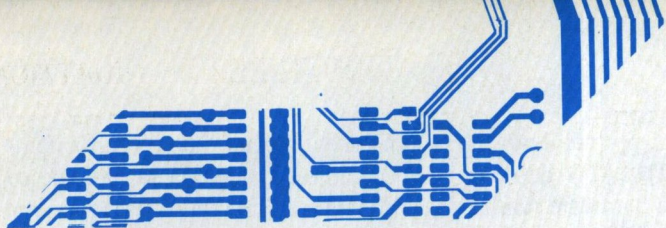
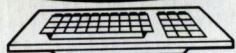
Invertendo la polarità della sorgente di tensione, dovrebbe essere letto il medesimo valore, ma negativo. Questo risultato dovrà essere ottenuto con un'attenta regolazione di T1. Solo quando tutte queste regolazioni saranno state eseguite, il trimmer T2 verrà regolato per il "vero" valore della tensione. Con l'ingresso in cortocircuito ed il commutatore 1/100 in posizione 100, regolare T6 nella portata di massima sensibilità, in modo che l'indicazione sia 0 V (molto probabilmente, non sarà possibile raggiungere questo risultato con esattezza, perchè in questa portata di misura risulta già avvertibile il rumore dell'amplificatore).
Ora la tensione del generatore dovrà essere ridotta ad un centesimo del valore normale, mediante un partitore di tensione di precisione (resistori con precisione dell'1% e valore di circa 1 kΩ). Questa tensione serve a regolare il guadagno di IC8, con l'aiuto di T3, in modo che l'indicazione del voltmetro digitale,

tesimo del valore noto della nostra sorgente di tensione.
Al termine di questa operazione, il multimetro sarà totalmente tarato dal punto di vista della tensione continua. Per poter effettuare anche la taratura in corrente alternata, occorre abbandonare il modo di misura digitale della tensione, per passare al modo di oscilloscopio. Con l'aiuto di un segnale ad onda rettangolare da 1 kHz, tarare C7 fintanto che i fianchi delle onde rettangolari avranno la pendenza desiderata e non presenteranno sovraoscillazioni (base dei tempi 2 ms).
Per la misura delle resistenze, il commutatore RC/V deve essere portato in posizione RC, commutando in questo modo anche il programma ausiliario. Il piedino ATN della porta di utente è ora collegato a massa. Tramite l'invertitore IC4 e l'amplificatore operazionale IC5, questo segnale viene convertito in un segnale costante a +7 V, che viene applicato alla scala dei 12 resistori. Il campione in prova viene inserito, tramite i morsetti di misura R/C, nell'anello di controreazione di IC7. Poichè l'amplificatore operazionale funziona, in questo schema, come generatore di corrente costante, la tensione d'uscita è proporzionale alla resistenza del campione e del resistore della scala scelto.
La valutazione di questa tensione viene effettuata dal programma di servizio. Purtroppo, la tensione di 7 V erogata da IC7 è inferiore alle normali tolleranze dei componenti, e pertanto non viene raggiunta la precisione teoricamente possibile con il programma di servizio standard. Per coloro che non tollerano questa imprecisione, esiste comunque la possibilità di modificare il programma di servizio in modo da raggiungere ancora la precisione di circa 1...2%. Nelle locazioni di memoria da $1FD0 a $1FD4 è memorizzata una costante nel formato C64 a virgola mobile. Con l'aiuto di resistori di precisione, può essere valutato lo scostamento dei valori indicati nei confronti di quelli esatti. La costante a virgola mobile deve essere sostituita con quella ottenuta moltiplicando il vecchio valore per il fattore di correzione. Un programma così manipolato garantisce la massima precisione, naturalmente solo in collegamento con un determinato strumento di misura.
Nella misura delle capacità, il programma di servizio fornisce dapprima il potenziale di massa ad ATN (+7 V dopo IC7). La configurazione hardware non ha subito modifiche nei confronti della misura delle resistenze. IC7 funziona sempre come generatore di corrente costante ed il componente collegato ai morsetti per la misura R/C viene caricato da una corrente costante. Nel caso di una capacità priva di difetti, questo ha come conseguenza un aumento lineare della tensione. Il programma applicativo ricava, in base all'andamento della tensione rispetto al tempo, la capacità dell'elemento in prova e porta a +5 V (-7 V dopo IC7) il collegamento ATN quando viene raggiunta una determinata tensione di soglia. Si ripetono così costantemente i processi di carica e scarica del condensatore in prova. Per la precisione della misura delle capacità valgono le stesse condizioni della misura delle resistenze. Anche in questo caso, potrà essere ulteriormente migliorata la precisione moltiplicando la costante in virgola mobile per il fattore di correzione misurato. La costante potrà essere trovata nella memoria del programma, nelle locazioni da $1FD5 a $1FD9. Il procedimento è analogo al precedente. Il fattore di correzione si ricava facendo il rapporto tra il valore vero e quello indicato.

Alcuni consigli

Il circuito stampato è ramato su una sola faccia. La densità dei componenti non è eccessiva e pertanto il montaggio è abbastanza facile. Le forature per i piedini dei circuiti integrati e dei relativi zoccoli devono essere da 0,8 mm, mentre quelle per i componenti discreti (resistori, condensatori e diodi) dovranno avere il diametro di 1 mm. Fanno eccezione i grossi condensatori elettrolitici, i diodi D1...D3 e tutti i trimmer, per i quali sono necessari fori da 1,3 mm. La basetta dovrà essere fissata in un contenitore commerciale, mediante quattro viti M3. Occorre prevedere un passacavo bloccante per il collegamento alla porta d'utente, che potrà essere facilmente realizzato mediante un angolare di alluminio fissato posteriormente con due viti, in modo da stringere il cavetto a piattina. Si è dimostrato un accorgimento molto efficace schermare il lato rame del circuito stampato con stagnola di alluminio. Per evitare indesiderati cortocircuiti, incollare la stagnola su uno spesso cartoncino tagliato nello stesso formato, collegandola poi elettricamente alla pista di massa del circuito. In ogni caso, attenzione a non lasciare troppo lunghi i fili di collegamento ai moduli esterni. In particolare, dovrebbero essere schermati i conduttori che vanno ai terminali 6, 7 ed 8.
I resistori per il commutatore a 12 posizioni verranno preferibilmente saldati ai terminali di questo componente. Collegando in serie due resistori da 3,9 ed 1,1 Ω si ottiene il valore di 5,0 Ω, che non è compreso nella serie E24.
Inserendo il circuito in un contenitore, sarà opportuno rendere accessibile dall'esterno il trimmer T3, perchè di tanto in tanto sarà necessaria una regolazione dell'azzeramento. Per andare sul sicuro, prevedere questa possibilità anche per T5.

I listati

Come già accennato, il programma del listato 2 può essere adattato con precisione alla configurazione della propria macchina.
Allo scopo, si proceda come segue: caricare dapprima il programma "Multimetro" (listato 2) per mezzo del programma caricatore del listato 1 quindi, sempre con tale programma, inserire il programma di taratura (listato 3, da $2100 a $2300) e memorizzandolo su un dischetto prima del programma del multimetro. In questo modo, otterrete un dischetto pronto ad operare.
Per l'aggiustamento caricare dapprima il programma "Null"; dopo aver effettuato tutte le operazioni hardware descritte nel paragrafo relativo alla taratura, sarà necessario misurare con il multimetro una serie di parecchi resistori e condensatori, i cui valori devono essere noti con precisione.
Il fattore di correzione si ottiene in base al rapporto tra il valore misurato ed il valore vero. Dopo aver ricavato i valori per i resistori ed i condensatori, riportarsi al programma principale e premere il tasto <P> (dischetto o stampante). Dopo un breve intervallo, il programma chiede i fattori rilevati (fattore R e fattore C). Impostate i valori di correzione, successivamente il programma Null modifica il programma Multimetro, che si trova

il programma Multimetro, che si trova sul dischetto, in modo che poi risulti adattato alla configurazione della vostra macchina.

Come caricare i programmi in l.m.

Ricopiate innanzitutto il programma caricatore in BASIC (MLX). Anche se scritto in tale linguaggio, è un programma in l.m. cme si può vedere dal numero di linee di DATA presenti nel listato.

Dopo aver ricopiato e controllato attentamente il programma, salvatelo per precauzione quindi procedete come segue: spegnete il computer, riaccendetelo e date in modo diretto l'istruzione POKE 44,32: POKE 8192,0: NEW dopodichè caricate il programma MLX e mandatelo in esecuzione. Dopo aver esaminato riga per riga, il programma si predisporrà per essere salvato automaticamente su disco. Se possedete il registratore, cambiate l'ultima cifra della linea 343 (",1" anzichè ",8"). Ora MLX si trova in un formato già pronto per l'esecuzione: dando infatti il RUN vi verrà chiesto il nome del programma da ricopiare, l'indirizzo iniziale e quello finale. Fatto ciò siete pronti ad immettere i vostri dati. Voi dovete solo scrivere le cifre e le lettere dell'alfabeto esadecimale (A-B-C-D-E-F), ogni altro carattere sarà rifiutato e non occorre battere lo spazio tra una coppia di dati e la successiva.

Se c'è un errore vi sarà segnalato con un suono sgradevole, oltre che con un messaggio sul video: in al caso si può effettuare la correzione con il tasto DEL. Dato che non riuscirete a ricopiare tutto il listato in linguaggio macchina in una unica seduta, potrete effettuare il salvataggio di quanto già scritto con il comando CTRL-S. Specificate poi con "D" o "T" a seconda che possediate il disco o la cassetta. Per riprendere successivamente la copiatura si deve caricare il lavoro precedentemente svolto con l'analogo comando CTRL-L. A questo punto si usi il comando CTRL-N per ripartire dall'indirizzo dove ci si era fermati. Se il salvataggio o il caricamento non sono avvenuti correttamente il programma lo rivela ed in tal caso bisogna ripetere l'operazione. Esistono ancora due comandi: con CTRL-M si può osservare il contenuto di una riga. MLX ne visualizza una alla volta: con la barra spaziatrice si passa alla successiva, con RUN/STOP si ferma il listato. Anche dopo questa operazione bisogna dare il nuovo indirizzo di partenza con CTRL-N. Usando CTRL-P si ha l'output direttamente su stampante anzichè sul video.

Listato 1. Programma di caricamento in linguaggio macchina MLX loader.

```
100 REM.**********************
200 REM **                  **
210 REM **   MLX LOADER     **
220 REM **                  **
230 REM **********************
240 DIM H(75):FOR I=0TO9
250 H(48+I)=I:H(65+I)=I+10:NEXT
260 FOR I=2048 TO 3755:READ A$
270 H=ASC(LEFT$(A$,1)):L=ASC(RIGHT$(A$,1
    ))
280 D=H(H)*16+H(L):S=S+D:POKEI,D
290 A=A+1:IF A<20 THEN NEXT:A=-1
300 PRINT" LINEA:";1000+Z;
310 READ V:Z=Z+1:IF V=S THEN 330
320 PRINT"ERRORE! NON POSSO PROCEDERE":S
    TOP
330 IF A<0 THEN 341
340 S=0:A=0:PRINT:NEXT
341 PRINT"{CLR}P{SH O}43,1:P{SH O}44,8:P
    {SH O}45,172:P{SH O}46,14"
342 POKE631,19:POKE632,13:POKE633,13:POK
    E198,3
343 PRINT"{3 CUR.GIU}SAVE"CHR$(34)"MLX{2
     SPC}V1.0"CHR$(34)",8"
344 END
1000 DATA00,0B,08,0A,00,9E,32,30,36,31,0
     0,00,00,A2,08,A9,36,85,A4,A9, 1247
1001 DATA08,85,A5,A9,00,85,A6,A9,B0,85,A
     7,A0,00,B1,A4,91,A6,C8,D0,F9, 2888
1002 DATAE6,A5,E6,A7,CA,D0,F2,A9,36,85,0
     1,4C,00,B0,20,D1,B1,A9,06,8D, 2787
1003 DATA21,D0,A9,03,8D,20,D0,8D,86,02,A
     0,B3,A9,74,20,FF,B1,A0,B3,A9, 2667
1004 DATAB9,20,FF,B1,A0,00,20,CF,FF,99,0
     1,02,C8,C9,0D,D0,F5,88,F0,D2, 2912
1005 DATAC0,0F,90,02,A0,0E,8C,00,02,20,E
     A,B1,A0,B3,A9,CF,20,FF,B1,20, 2323
1006 DATA8E,B4,85,FC,85,62,20,8E,B4,85,F
     B,85,61,20,A7,B4,D0,20,A0,B3, 2864
1007 DATAA9,E5,20,FF,B1,20,8E,B4,85,60,2
     0,8E,B4,85,5F,20,A7,B4,D0,0A, 2624
1008 DATAA5,61,C5,5F,A5,62,E5,60,90,06,2
     0,43,B3,4C,3A,B0,A9,AA,A0,00, 2379
1009 DATA91,FB,E6,FB,D0,02,E6,FC,20,3F,B
     2,90,EF,4C,FB,B4,A2,02,86,58, 3118
1010 DATAA9,A6,A0,9D,20,F2,B1,20,E4,FF,F
     0,FB,C9,30,90,0C,C9,47,B0,08, 2970
1011 DATAC9,3A,90,0B,C9,41,B0,07,C9,14,D
     0,0F,4C,0B,B1,20,D2,FF,A6,58, 2322
1012 DATA95,F7,C6,58,D0,D2,60,AE,8D,02,F
     0,26,C9,0C,D0,03,4C,0B,B6,C9, 2685
1013 DATA13,D0,03,4C,8B,B5,C9,0D,D0,03,4
     C,BA,B4,C9,10,D0,03,4C,68,B5, 2282
1014 DATAC9,0E,D0,06,20,5F,B4,4C,64,B1,4
     C,92,B0,A5,F9,20,02,B1,0A,0A, 2132
1015 DATA0A,0A,85,F9,A5,F8,20,02,B1,05,F
     9,60,C9,3A,90,02,69,08,29,0F, 1950
1016 DATA60,A6,59,E0,08,90,1F,A6,58,E0,0
     2,B0,06,20,D2,FF,4C,8E,B0,C6, 2509
1017 DATA59,A0,14,A9,92,20,F2,B1,CA,D0,F
     A,84,57,68,68,4C,8B,B1,A6,D3, 2891
1018 DATAE0,08,B0,03,4C,92,B0,20,D2,FF,A
     6,58,E0,02,90,09,C6,59,20,D2, 2468
1019 DATAFF,C6,58,D0,F9,4C,8E,B0,48,4A,4
     A,4A,4A,20,59,B1,68,29,0F,C9, 2419
1020 DATA0A,90,02,69,06,69,30,4C,D2,FF,A
     2,FC,9A,20,D1,B1,20,48,B2,20, 2261
1021 DATAEA,B1,20,9F,B2,A5,FC,20,4E,B1,A
     5,FB,20,4E,B1,20,ED,B1,A9,3A, 2860
1022 DATAA0,20,20,F2,B1,A9,00,85,59,20,8
     E,B0,20,ED,B1,A4,59,20,EF,B0, 2530
1023 DATA91,FB,C8,84,59,C0,08,90,EC,20,1
     0,B2,A9,12,20,D2,FF,20,8E,B0, 2657
1024 DATA20,EF,B0,C5,FF,F0,0D,20,43,B3,A
     9,14,A0,14,20,F2,B1,4C,A2,B1, 2665
1025 DATAA9,92,20,D2,FF,20,33,B2,20,E0,B
     2,20,3F,B2,90,9F,4C,8B,B5,A9, 2648
1026 DATA93,20,D2,FF,A2,00,A9,03,9D,00,D
     8,9D,00,D9,9D,00,DA,9D,00,DB, 2476
1027 DATAE8,D0,EF,60,A9,0D,2C,A9,20,4C,D
     2,FF,20,D2,FF,98,4C,D2,FF,20, 2965
1028 DATAE4,FF,F0,FB,60,84,5D,85,5C,A0,0
     0,B1,5C,F0,06,20,D2,FF,C8,D0, 3100
1029 DATAF6,60,A5,FB,85,5A,A0,00,84,5B,B
     1,FB,18,65,5A,85,5A,90,02,E6, 2606
1030 DATA5B,06,5A,26,5B,C8,C0,08,90,EC,A
     5,5A,65,5B,85,FF,60,18,A5,FB, 2467
1031 DATA69,08,85,FB,90,02,E6,FC,60,A5,F
     B,C5,5F,A5,FC,E5,60,60,A0,B3, 3106
1032 DATAA9,FB,20,FF,B1,A0,01,B9,00,02,2
     0,D2,FF,CC,00,02,C8,90,F4,A9, 2692
1033 DATA10,ED,00,02,AA,20,ED,B1,CA,D0,F
     A,A5,62,20,4E,B1,A5,61,20,4E, 2453
1034 DATAB1,20,ED,B1,A5,60,20,4E,B1,A5,5
     F,20,4E,B1,A9,9F,20,D2,FF,20, 2575
1035 DATAEA,B1,24,5E,10,01,60,A9,12,20,D
     2,FF,A2,28,20,ED,B1,CA,D0,FA, 2646
1036 DATAA9,92,4C,D2,FF,A5,D6,C9,16,B0,0
     1,60,A9,A0,85,A4,A9,78,85,A6, 2945
1037 DATAA9,04,85,A5,85,A7,A2,13,A0,27,B
     1,A4,91,A6,88,10,F9,CA,F0,19, 2671
1038 DATA18,A5,A4,69,28,85,A4,90,02,E6,A
     5,18,A5,A6,69,28,85,A6,90,E0, 2503
1039 DATAE6,A7,4C,B6,B2,A9,91,4C,D2,FF,A
     9,0F,8D,18,D4,A9,00,8D,05,D4, 2776
1040 DATAA9,F7,8D,06,D4,A9,11,8D,04,D4,A
     9,32,8D,01,D4,A9,00,8D,00,D4, 2413
1041 DATAA0,80,20,09,B3,A9,10,8D,04,D4,6
     0,A2,FF,CA,D0,FD,88,D0,F8,60, 2914
1042 DATAA9,0F,8D,18,D4,A9,2D,8D,05,D4,A
     9,A5,8D,06,D4,A9,21,8D,04,D4, 2385
1043 DATAA9,07,8D,01,D4,A9,05,8D,00,D4,A
     0,FF,20,09,B3,A9,20,8D,04,D4, 2250
1044 DATAA9,00,8D,01,D4,8D,00,D4,60,38,2
     0,F0,FF,8A,48,98,48,18,A0,06, 2179
1045 DATAA2,18,20,F0,FF,A0,B4,A9,0A,20,F
     F,B1,20,12,B3,20,E4,FF,F0,FB, 2931
1046 DATAA2,1D,A9,14,20,D2,FF,CA,D0,FA,6
     8,A8,68,AA,18,4C,F0,FF,0D,0D, 2704
1047 DATA0D,20,20,20,20,20,20,20,4D,41,5
     3,43,48,49,4E,45,4E,53,50,52, 1144
1048 DATA41,43,48,45,20,2D,20,45,44,49,5
     4,4F,52,20,0D,0D,20,20,20,20, 1023
1049 DATA20,20,20,20,56,4F,4E,20,4E,2E,4
     D,41,4E,4E,20,26,20,44,2E,57, 1128
1050 DATA45,49,4E,45,43,4B,00,0D,0D,0D,2
     0,20,20,50,52,4F,47,52,41,4D, 1102
1051 DATA4D,4E,41,4D,45,20,3A,20,00,0D,0
     D,20,20,20,53,54,41,52,54,41, 1073
1052 DATA44,52,45,53,53,45,20,3A,20,24,0
     0,0D,0D,20,20,20,45,4E,44,41, 1014
1053 DATA44,52,45,53,53,45,20,20,20,3A,2
     0,24,00,92,05,20,50,52,4F,47, 1171
1054 DATA52,41,4D,4D,20,3A,20,00,12,20,2
     0,2A,2A,2A,20,46,41,4C,53,43, 1024
1055 DATA48,45,20,45,49,4E,47,41,42,45,2
     0,2A,2A,2A,20,20,92,00,0D,0D, 1058
1056 DATA2A,2A,2A,20,45,4E,44,45,20,2A,2
     A,2A,00,13,05,20,20,12,44,92, 920
1057 DATA49,53,4B,20,4F,44,45,52,20,12,5
     4,92,41,50,45,0D,00,13,20,20, 1151
1058 DATA49,2F,4F,20,2D,20,46,45,48,4C,4
     5,52,00,20,D1,B1,20,48,B2,A0, 1606
1059 DATAB3,A9,CF,20,FF,B1,20,8E,B4,85,F
     C,20,8E,B4,85,FB,C5,61,A5,FC, 3207
1060 DATAE5,62,90,23,A5,FB,C5,5F,A5,FC,E
```

```
      5,60,B0,19,20,A7,B4,D0,14,60, 2860
1061  DATA20,A7,B4,F0,0C,85,F9,20,A7,B4,F
      0,05,85,F8,4C,EF,B0,68,68,20, 2749
1062  DATA43,B3,4C,5F,B4,20,CF,FF,C9,4C,D
      0,09,20,D1,B1,20,48,B2,4C,0B, 2372
1063  DATAB6,C9,0D,60,A9,00,85,5E,20,5F,B
      4,20,EA,B1,20,0D,B5,24,5E,30, 2042
1064  DATA05,20,E4,FF,F0,FB,20,E1,FF,F0,2
      6,20,9F,B2,24,5E,10,09,20,4E, 2435
1065  DATAB5,20,0D,B5,20,60,B5,20,33,B2,2
      0,3F,B2,90,D7,A0,B4,A9,28,20, 2190
1066  DATAFF,B1,20,E4,FF,C9,0D,D0,F9,A9,0
      0,85,5E,A5,61,85,FB,A5,62,85, 3056
1067  DATAFC,20,E0,B2,4C,64,B1,A5,FC,20,4
      E,B1,A5,FB,85,FF,20,4E,B1,A9, 3003
1068  DATA20,A0,3A,20,F2,B1,A0,00,20,ED,B
      1,B1,FB,20,4E,B1,C8,C0,08,90, 2566
1069  DATAF3,20,ED,B1,24,5E,30,03,A9,12,2
      C,A9,20,20,D2,FF,20,10,B2,A5, 2190
1070  DATAFF,20,4E,B1,A9,92,20,D2,FF,4C,E
      A,B1,A9,FF,85,B8,85,B9,A9,04, 3073
1071  DATA85,BA,20,C0,FF,A2,FF,4C,C9,FF,2
      0,CC,FF,A9,FF,4C,C3,FF,20,5F, 3315
1072  DATAB4,A9,80,85,5E,20,4E,B5,20,48,B
      2,A2,24,A9,2D,20,D2,FF,CA,D0, 2596
1073  DATAFA,20,EA,B1,20,EA,B1,20,60,B5,4
      C,C1,B4,20,B8,B5,A6,5F,A4,60, 2812
1074  DATA A9,61,20,D8,FF,B0,0A,20,B7,FF,
      29,BF,D0,03,4C,FB,A9,01,20, 2577
1075  DATAC3,FF,20,68,B6,A0,B4,A9,4F,20,F
      F,B1,20,F9,B1,4C,FB,B4,20,68, 2921
1076  DATAB6,A9,37,A0,B4,20,FF,B1,20,F9,B
      1,A2,08,C9,44,F0,06,A2,01,C9, 2717
1077  DATA54,D0,F1,A9,01,A8,20,BA,FF,A0,0
      0,E0,01,F0,1A,A9,40,8D,20,02, 2403
1078  DATAA9,3A,8D,21,02,B9,01,02,99,22,0
      2,C8,CC,00,02,90,F4,C8,C8,D0, 2182
1079  DATA0C,B9,01,02,99,20,02,C8,CC,00,0
      2,D0,F4,98,A2,20,A0,02,4C,BD, 2018
1080  DATAFF,20,B8,B5,A5,BA,C9,08,90,33,A
      6,B9,86,57,A9,01,20,C3,FF,A9, 2800
1081  DATA60,85,B9,20,C0,FF,B0,28,A5,BA,2
      0,B4,FF,A5,B9,20,96,FF,20,A5, 2911
1082  DATAFF,85,61,A5,90,4A,4A,B0,13,20,A
      5,FF,85,62,20,AB,FF,A5,57,85, 2663
1083  DATAB9,A9,00,20,FF,90,03,4C,A3,B
      5,86,5F,84,60,A5,BA,C9,01,D0, 2639
1084  DATA0A,AD,3D,03,85,61,AD,3E,03,85,6
      2,4C,FB,B4,A9,13,20,D2,FF,A2, 2300
1085  DATA1C,20,ED,B1,CA,D0,FA,60, 1230
```

Listato 2. Programma per il controllo del multimetro.

```
0801 : 4C 08 C1 07 9E 28 38 31   11
0809 : 39 32 29 20 41 43 48 54   A2
0811 : 55 4E 47 3A 47 45 52 41   11
0819 : 45 54 45 4E 52 2E 20 4D   55
0821 : 55 53 53 20 20 4D 49 54   33
0829 : 20 50 52 47 4E 52 2E 20   5F
0831 : 50 52 2F 50 30 30 30 36   32
0839 : 33 20 55 45 42 45 52 45   9C
0841 : 49 4E 53 54 49 4D 4D 45   CF
0849 : 4E 2E 00 00 00 41 44 45   54
0851 : 52 22 20 38 00 71 08 AC   CC
0859 : 26 4E 24 B2 22 41 53 53   26
0861 : 45 4D 42 4C 45 52 22 3A   4B
0869 : 4C B2 C3 28 4E 24 29 00   AF
0871 : 7F 08 B1 26 81 20 49 B2   C9
0879 : 31 20 A4 20 4C 00 98 08   1F
0881 : B6 26 97 20 37 30 33 AA   4B
0889 : 49 2C C6 28 CA 28 4E 24   0E
0891 : 2C 49 2C 31 29 29 00 A0   B0
0899 : 08 BB 26 82 20 49 00 BE   23
08A1 : 08 C0 26 97 20 37 38 30   83
08A9 : 2C 4C 3A 97 20 37 38 31   7C
08B1 : 2C 31 39 32 3A 97 20 37   5A
08B9 : 38 32 2C 32 00 CA 08 C5   5E
08C1 : 26 9E 20 36 35 34 36 39   45
08C9 : 00 DE 08 CA 26 97 20 37   A2
08D1 : 38 31 2C 38 3A 97 20 37   03
08D9 : 38 32 2C 31 00 EA 08 CF   73
08E1 : 26 9E 20 36 35 34 36 36   5F
08E9 : 00 00 09 D4 26 97 20 32   CA
08F1 : 35 31 2C 30 3A 97 20 32   15
08F9 : 35 32 2C 31 32 32 00 A9   81
0901 : 0C A2 14 8D 19 03 8D 17   23
0909 : 03 8D 15 03 8E 16 03 8E   3B
0911 : 14 03 8E 18 03 A9 10 85   16
0919 : FC A9 F6 85 FB A9 08 85   D2
0921 : FA A9 00 85 FD 85 F9 A9   E8
0929 : 80 85 FE A9 29 85 02 20   68
0931 : EA 0A A9 01 24 02 D0 03   46
0939 : 4C 00 16 A9 18 8D 18 D0   30
0941 : AD 11 D0 09 28 8D 11 D0   A1
0949 : 20 A2 0A 20 D5 0A 20 5B   26
0951 : 0F 20 7B 0B A9 7F 8D 0D   97
0959 : DC A9 9B 8D 02 DD A9 08   68
0961 : 8D 0E DC 8D 0F DC A9 10   7D
0969 : 24 02 F0 03 4C 62 14 A9   A6
0971 : 27 85 FF 20 B0 0D 20 67   21
0979 : 11 A9 28 85 FF 20 B0 0D   F7
0981 : A9 02 24 02 D0 38 A9 04   F2
0989 : 24 02 D0 28 A9 1A 85 FF   69
0991 : 20 B0 0D A9 29 85 FF 20   81
0999 : B0 0D A9 08 24 02 D0 0A   E5
09A1 : A9 17 85 FF 20 B0 0D 4C   8B
09A9 : C6 09 A9 16 85 FF 20 B0   5B
09B1 : 0D 4C C6 09 A9 19 85 FF   31
09B9 : 20 B0 0D 4C C6 09 A9 1B   90
09C1 : 85 FF 20 B0 0D A5 FE 20   9E
09C9 : C1 10 85 55 85 56 20 F4   14
09D1 : 10 A9 1F 85 FF 20 B0 0D   0C
09D9 : A9 20 24 02 D0 07 A9 20   08
09E1 : 85 FF 4C EA 09 A9 21 85   44
09E9 : FF 20 B0 0D 20 EB 11 A9   BF
09F1 : 00 85 C6 8D 77 02 8D 8A   EA
09F9 : 02 20 87 EA AD 77 02 F0   CB
0A01 : EB C9 50 F0 37 C9 85 F0   BD
0A09 : 39 C9 86 F0 3B C9 87 F0   E8
0A11 : 7C C9 86 F0 3F C9 0D F0   0A
0A19 : 41 C9 53 F0 43 C9 56 F0   EF
0A21 : 4B C9 48 F0 4D C9 4C F0   B7
0A29 : 4F C9 44 F0 51 C9 5E F0   4B
0A31 : 53 C9 D6 F0 19 C9 C8 F0   21
0A39 : 62 4C ED 09 20 00 C0 4C   FB
0A41 : ED 09 20 19 11 4C ED 09   1B
0A49 : 20 B6 0F 4C ED 09 20 35   24
0A51 : 0B 4C ED 09 20 7B 0B 4C   C1
0A59 : ED 09 4C DA 12 4C ED 09   87
0A61 : A5 02 09 10 85 02 4C 33   4C
0A69 : 09 4C ED 09 20 38 0B 4C   BD
0A71 : ED 09 20 56 0B 4C ED 09   93
0A79 : 20 07 0B 4C ED 09 20 EB   E9
0A81 : 0B 4C ED 09 A5 02 29 FE   5C
0A89 : 85 02 4C 33 09 A9 FB 85   62
0A91 : FB A9 10 85 FC 20 A2 0A   85
0A99 : 4C ED 09 20 53 0B 4C ED   BD
0AA1 : 09 A9 00 85 50 A9 04 85   9D
0AA9 : 51 A2 00 A0 00 A5 FB 91   A0
0AB1 : 50 C8 C0 0A 90 F9 A5 FC   40
0AB9 : C0 28 D0 F3 18 A9 28 65   7A
0AC1 : 50 85 50 90 02 E6 51 E8   68
0AC9 : E0 19 D0 DF A5 FB 29 0F   63
0AD1 : 8D 20 D0 60 A2 00 A0 20   9B
0AD9 : A9 00 8C E0 0A 9D 00 20   8F
0AE1 : E8 D0 FA C8 C0 40 D0 F2   40
0AE9 : 60 A2 00 A0 40 A9 FF 8C   19
0AF1 : F5 0A 9D 00 40 E8 D0 FA   D7
0AF9 : C8 C0 80 D0 F2 A0 00 99   C3
0B01 : 00 81 C8 D0 FA 60 A9 47   F6
0B09 : 85 50 A9 20 85 51 A2 00   92
0B11 : A9 00 A0 F8 91 50 88 D0   61
0B19 : FB E8 E0 19 F0 10 18 A5   1F
0B21 : 50 69 40 85 50 A5 51 69   31
0B29 : 01 85 51 4C 11 0B 20 7B   AC
0B31 : 0B 4C F4 10 A0 01 2C A0   A5
0B39 : 00 B9 FB 00 29 0F 18 69   53
0B41 : 01 29 0F 85 50 B9 FB 00   0E
0B49 : 29 F0 05 50 99 FB 00 4C   48
0B51 : A2 0A A0 01 2C A0 00 B9   7C
0B59 : FB 00 A2 04 18 6A CA D0   1F
0B61 : FB 18 69 01 A2 04 18 2A   E2
0B69 : CA D0 FB 85 50 B9 FB 00   0E
0B71 : 29 0F 05 50 99 FB 00 4C   7F
0B79 : A2 0A A9 53 85 58 A9 20   F7
0B81 : 85 59 A0 00 A2 00 B1 58   7D
0B89 : 49 AA 91 58 18 A5 58 69   7A
0B91 : 08 85 58 90 02 E6 59 E8   13
0B99 : E0 1E D0 EA 18 A5 58 69   FD
0BA1 : CF 85 58 A5 59 69 02 85   F2
0BA9 : 59 C8 C0 09 D0 D6 A9 48   B3
0BB1 : 85 58 A9 20 85 59 A9 E7   6A
0BB9 : 85 60 A2 00 A0 00 B1 58   98
0BC1 : 49 01 91 58 C8 C8 C0 08   E0
0BC9 : D0 F4 18 A5 58 69 18 85   0A
0BD1 : 58 90 02 E6 59 E8 E0 0B   45
0BD9 : D0 E2 18 A5 58 69 38 85   92
0BE1 : 58 90 02 E6 59 E6 60 D0   CF
0BE9 : D1 60 20 07 0B A5 02 49   4C
0BF1 : 20 85 02 29 20 D0 07 A9   72
0BF9 : 20 85 FF 4C 03 0C A9 21   DF
0C01 : 85 FF 20 B0 0D A0 00 C0   FB
0C09 : F0 B0 07 20 C1 0C C8 4C   4F
0C11 : 08 0C 60 A9 35 85 01 AD   4B
0C19 : 11 D0 09 10 8D 11 D0 A9   CF
0C21 : 9B 8D 02 DD 4C 33 09 AD   9D
0C29 : 0D DC 58 C8 AD 01 DD 99   61
0C31 : 00 81 C0 EF B0 0C A5 FA   18
0C39 : C9 09 90 FA 20 C1 0C 4C   E3
0C41 : 40 0C 78 AD 11 D0 09 10   37
0C49 : 8D 11 D0 A5 FA C9 09 90   8B
0C51 : 03 4C 65 13 4C A6 13 A9   D0
0C59 : 20 85 5A A9 50 85 59 18   CE
0C61 : 98 29 F8 65 59 85 59 90   C1
0C69 : 02 E6 5A A5 58 29 F8 18   0C
0C71 : 6A 6A AA 18 BD 1E 0D 65   8A
0C79 : 59 85 59 BD 1F 0D 65 5A   48
0C81 : 85 5A A5 58 29 07 18 65   9E
0C89 : 59 85 59 90 02 E6 5A 98   FF
0C91 : 29 07 AA BD 30 0D A2 00   98
0C99 : 41 59 81 59 60 B9 00 81   E9
0CA1 : 49 FF C9 1C B0 07 A9 00   CA
0CA9 : 85 57 85 58 60 C9 E4 90   4F
0CB1 : 07 A9 C8 85 57 85 58 60   33
0CB9 : 38 E9 1B 85 57 85 58 60   21
0CC1 : A9 20 24 02 D0 46 C0 00   06
0CC9 : D0 03 4C 0D 0D A5 57 85   36
0CD1 : 5C 20 9E 0C C5 5C F0 26   B6
0CD9 : 90 12 E6 5C A5 5C 85 58   BB
0CE1 : 20 58 0C A5 57 C5 58 90   0B
0CE9 : 19 D0 EF 60 C6 5C A5 5C   11
0CF1 : 85 58 20 58 0C A5 58 C5   90
0CF9 : 57 90 07 D0 EF 60 C9 00   9D
0D01 : D0 01 60 C9 C8 D0 01 60   7B
0D09 : 20 58 0C 60 20 9E 0C C9   1F
0D11 : 00 D0 01 60 C9 C8 D0 01   EE
0D19 : 60 20 58 0C 60 00 00 40   A8
0D21 : 01 80 02 C0 03 00 05 40   C0
0D29 : 06 80 07 C0 08 00 0A 40   72
0D31 : 0B 80 0C C0 0D 00 0F 40   25
0D39 : 10 80 11 C0 12 00 14 40   D8
0D41 : 15 80 16 C0 17 00 19 40   8A
0D49 : 1A 80 1B C0 1C 00 1E 80   BD
0D51 : 40 20 10 08 04 02 01 06   07
0D59 : 57 06 57 06 57 A9 D8 85   7B
0D61 : 58 4C 8F 0D A9 20 85 58   C7
0D69 : 4C 8F 0D A5 01 29 FB 85   C9
0D71 : 01 A9 00 85 58 A5 57 30   68
0D79 : DE F0 E9 A0 00 18 26 57   66
0D81 : 26 58 C8 C0 03 D0 F6 18   E0
0D89 : A5 58 69 D0 85 58 A0 00   6C
0D91 : 8A 0A 0A 0A 18 65 59 85   01
0D99 : 5D A5 5A 69 00 85 5E B1   96
0DA1 : 57 91 5D C8 C0 08 D0 F7   B1
0DA9 : A5 01 09 04 85 01 60 A9   C7
0DB1 : ED 85 50 A9 0D 85 51 A2   32
0DB9 : 00 A0 00 B1 50 E6 50 D0   5F
0DC1 : 02 E6 51 C9 FF D0 F4 C6   AC
0DC9 : FF D0 F0 B1 50 85 59 C8   CB
0DD1 : B1 50 85 5A A0 02 B1 50   D8
0DD9 : C9 FF F0 0F 85 57 20 6C   2C
0DE1 : 0D E8 E6 50 D0 EE E6 51   E9
0DE9 : 4C D5 0D 60 FF D0 23 30   E3
0DF1 : 2E 33 00 8D 93 FF D0 23   2D
0DF9 : 30 2E 36 00 8D 93 FF D0   E5
0E01 : 23 31 2E 34 00 8D 93 FF   8A
0E09 : D0 23 32 2E 30 00 8D 93   1E
0E11 : FF D0 23 35 2E 30 00 8D   67
0E19 : 93 FF D0 23 31 30 00 00   D9
0E21 : 8D 93 FF D0 23 32 30 00   16
0E29 : 00 8D 93 FF D0 23 35 30   30
0E31 : 00 00 8D 93 FF D0 23 30   7A
0E39 : 2E 31 00 93 00 FF D0 23   FC
0E41 : 30 2E 32 00 93 00 FF D0   F0
0E49 : 23 30 2E 35 00 93 00 FF   53
0E51 : D0 23 31 2E 30 00 93 00   16
0E59 : FF D0 23 32 2E 30 00 93   5B
0E61 : 00 FF D0 23 35 2E 30 00   7F
0E69 : 93 00 FF D0 23 31 30 00   93
0E71 : 00 93 00 FF D0 23 32 30   8A
0E79 : 00 00 93 00 FF D0 23 35   DC
0E81 : 30 00 00 93 00 FF D0 23   AD
0E89 : 31 30 30 00 93 00 FF D0   B9
0E91 : 23 32 30 30 00 93 00 FF   7C
```

```
0E99 : D0 23 35 30 30 00 93 00  A0
0EA1 : FF D0 23 31 30 30 30 93  64
0EA9 : 00 FF C0 2C 2B FF C0 2C  6D
0EB1 : 2D FF 80 31 13 85 89 94  D1
0EB9 : 85 FF 08 2A 13 90 81 83  48
0EC1 : 85 FF 08 2A 00 09 8E 94  39
0EC9 : 2E FF 08 2A 00 05 98 94  F2
0ED1 : 2E FF 00 34 0D 85 93 93  F8
0ED9 : 95 8E 87 00 FF 80 2C 0C  64
0EE1 : 8F 85 93 83 88 85 8E FF  77
0EE9 : 88 2C 00 00 00 00 00 00  88
0EF1 : 00 FF FF 40 30 0C 89 8E  A0
0EF9 : 85 FF 68 30 8F 8E 00 FF  0B
0F01 : 68 30 8F 86 86 FF 00 34  07
0F09 : 00 00 00 00 00 00 00 00  0A
0F11 : FF 80 27 13 90 85 89 83  DF
0F19 : 88 85 92 8E FF 00 2A 13  A9
0F21 : 85 89 94 85 FF 80 2C 00  F5
0F29 : 06 92 85 89 00 00 FF 80  0C
0F31 : 2C 00 02 85 8C 85 87 94  CB
0F39 : FF 40 21 14 89 8D 85 82  43
0F41 : 81 93 85 3A FF 80 27 14  FD
0F49 : 92 89 87 87 85 92 00 3A  D4
0F51 : FF 88 2C 06 8C 81 8E 8B  86
0F59 : 85 FF A0 00 A9 86 85 50  8B
0F61 : A9 0F 85 51 A9 C0 85 52  79
0F69 : A9 3C 85 53 B1 50 91 52  85
0F71 : C8 C0 30 D0 F7 A9 01 8D  AB
0F79 : 19 3C A9 84 8D 20 3E A9  D2
0F81 : 08 8D 21 3E 60 28 44 92  DD
0F89 : A2 A2 92 44 28 00 00 00  2C
0F91 : 00 00 00 00 00 AA 80 AA  3E
0F99 : 80 94 8A 88 88 AA 00 AA  4A
0FA1 : 00 21 52 42 21 AA 01 AA  CF
0FA9 : 00 08 94 94 08 00 00 00  E6
0FB1 : 40 40 40 40 40 20 B1 10  F5
0FB9 : 20 EB 11 A9 00 85 C6 8D  AB
0FC1 : 77 02 20 87 EA AD 77 02  30
0FC9 : C9 8A D0 03 4C B1 10 C9  92
0FD1 : 49 D0 2E A5 02 29 F9 85  1F
0FD9 : 02 A9 1A 85 FF 20 B0 0D  C5
0FE1 : A9 29 85 FF 20 B0 0D A9  8F
0FE9 : 08 24 02 D0 0A A9 17 85  F3
0FF1 : FF 20 B0 0D 4C B9 0F A9  F0
0FF9 : 16 85 FF 20 B0 0D 4C B9  EE
1001 : 0F C9 45 D0 17 A9 1E 85  A2
1009 : FF 20 B0 0D A9 1B 85 FF  70
1011 : 20 B0 0D A5 02 09 02 85  FD
1019 : 02 4C B9 0F C9 53 D0 19  3E
1021 : A9 1E 85 FF 20 B0 0D A9  4A
1029 : 19 85 FF 20 B0 0D A5 02  17
1031 : 09 04 29 FD 85 02 4C B9  53
1039 : 0F C9 2B D0 14 A5 02 09  9A
1041 : 08 85 02 29 06 D0 0A A9  14
1049 : 16 85 FF 20 B0 0D 4C B9  3E
1051 : 0F C9 2D D0 14 A5 02 29  73
1059 : F7 85 02 29 06 D0 0A A9  1B
1061 : 17 85 FF 20 B0 0D 4C B9  57
1069 : 0F A5 CB C9 2F D0 1D A5  B0
1071 : FE C9 1E D0 03 4C BC 0F  99
1079 : 20 C1 10 85 55 C6 FE A5  01
1081 : FE 20 C1 10 85 56 20 F4  77
1089 : 10 4C BC 0F C9 2C D0 1D  4C
1091 : A5 FE C9 E2 D0 03 4C BC  54
1099 : 0F 20 C1 10 85 55 E6 FE  C7
10A1 : A5 FE 20 C1 10 85 56 20  CC
10A9 : F4 10 4C BC 0F 4C B9 0F  A8
10B1 : A0 00 B9 F0 04 49 FF 99  9B
10B9 : F0 04 C8 C0 09 D0 F3 60  9D
10C1 : 49 FF 38 E9 1B 60 A9 48  41
10C9 : 85 50 A9 20 85 51 18 A5  73
10D1 : 55 29 F8 6A 6A AA 18 BD  1E
10D9 : 1E 0D 65 50 85 50 BD 1F  F1
10E1 : 0D 65 51 85 51 A5 55 29  90
10E9 : 07 18 65 50 85 50 90 02  81
10F1 : E6 51 60 A0 00 20 C7 10  EC
10F9 : B1 50 29 07 91 50 A5 56  DC
1101 : 85 55 20 C7 10 B1 50 09  14
1109 : F8 91 50 A0 00 A2 00 E8  D9
1111 : D0 FD C8 C0 05 D0 F8 60  A5
1119 : 20 57 11 20 EB 11 A9 00  1B
1121 : 85 C6 8D 77 02 20 87 EA  71
1129 : AD 77 02 C9 89 D0 03 4C  0F
1131 : 57 11 C9 2C D0 0E A5 FA  13
1139 : C9 01 F0 08 C6 FA 20 67  53
1141 : 11 4C 1C 11 C9 2E D0 D3  9B
1149 : A5 FA C9 15 F0 CD E6 FA  8F
1151 : 20 67 11 4C 1C 11 A0 00  C0
1159 : B9 28 04 49 FF 99 28 04  C6
1161 : C8 C0 09 D0 F3 60 A5 FA  B4
1169 : 85 FF 20 B0 0D A9 97 85  93
1171 : 50 A9 11 85 51 A5 FA AA  0E
1179 : CA F0 0E 18 A9 04 65 50  33
1181 : 85 50 90 02 E6 51 CA D0  58
1189 : F2 A0 00 B1 50 99 04 DC  9D
1191 : C8 C0 04 D0 F6 60 09 00  6B
1199 : 00 00 15 00 00 00 39 00  C4
11A1 : 00 00 52 00 00 00 CC 00  69
11A9 : 00 00 98 01 00 00 31 03  BA
11B1 : 00 00 FA 07 00 00 F3 0F  3F
11B9 : 00 00 E6 1F 00 00 C0 4F  F8
11C1 : 00 00 81 9F 00 00 81 9F  5B
11C9 : 01 00 81 9F 04 00 81 9F  A4
11D1 : 09 00 81 9F 13 00 81 9F  A5
11D9 : 31 00 81 9F 63 00 81 9F  DA
11E1 : C7 00 81 9F F3 01 81 9F  89
11E9 : E7 03 A2 00 A0 00 A5 FC  95
11F1 : 99 48 07 C8 C0 09 D0 F8  13
11F9 : A5 EE 29 07 F0 31 E6 EE  53
1201 : 18 3E C2 12 3E 80 3A 3E  79
1209 : 78 3A 3E 70 3A 3E 68 3A  E8
1211 : 3E 60 3A 3E 58 3A 3E 50  C7
1219 : 3A 3E 48 3A 3E 40 3A E8  6C
1221 : E0 08 D0 DC A0 00 E8 D0  24
1229 : FD C8 C0 14 D0 F8 60 A5  0F
1231 : EF C9 71 90 04 A9 FF 85  0C
1239 : EF E6 EF A5 EF A8 B9 52  1C
1241 : 12 85 57 A9 C2 85 59 A9  32
1249 : 12 85 5A 20 6C 0D A5 FF  19
1251 : 11 13 90 85 89 83 88 85  A2
1259 : 92 8F 93 9A 89 8C 8C 8F  39
1261 : 87 92 81 90 88 3A 00 00  FE
1269 : 09 84 85 85 00 95 8E 84  B6
1271 : 00 12 85 81 8C 89 93 91  72
1279 : 94 89 8F 8E 00 96 8F 8E  98
1281 : 00 0B 2D 08 00 10 92 85  29
1289 : 89 8B 93 83 88 81 94 00  14
1291 : 00 34 39 30 34 00 05 8E  74
1299 : 87 85 92 00 00 10 89 85  39
12A1 : 96 89 94 93 94 92 2E 36  96
12A9 : 35 00 00 14 85 8C 2E 00  D6
12B1 : 30 35 32 32 34 2F 31 37  3F
12B9 : 33 34 00 2A 00 2A 00 2A  F1
12C1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  C2
12C9 : 00 A0 00 B9 80 06 49 FF  AE
12D1 : 99 80 06 C8 C0 08 D0 F3  BC
12D9 : 60 A9 1C 85 FF 20 B0 0D  A3
12E1 : 20 CA 12 A5 02 29 02 F0  F3
12E9 : 0D A9 04 2C 00 DD F0 FB  FC
12F1 : AD 01 DD 4C 3D 13 A5 02  27
12F9 : 29 04 F0 0F 20 87 EA A5  78
1301 : CB C9 3C D0 F7 AD 01 DD  87
1309 : 4C 3D 13 A5 02 29 08 F0  D9
1311 : 17 AD 01 DD EA A5 FE EA  A8
1319 : CD 01 DD 90 F8 A5 FE EA  7F
1321 : CD 01 DD B0 F8 4C 3D 13  09
1329 : AD 01 DD EA A5 FE EA CD  C5
1331 : 01 DD B0 F8 A5 FE EA CD  06
1339 : 01 DD 90 F8 A5 FA C9 09  D7
1341 : 90 42 C9 0E 90 15 A9 82  84
1349 : 8D 0D DC A9 91 8D 0E DC  41
1351 : A9 D1 8D 0F DC A0 FF 58  AC
1359 : 4C 28 0C A5 02 09 20 85  65
1361 : 02 4C 47 13 78 A9 7F 8D  AB
1369 : 0D DC A9 08 8D 0E DC 8D  28
1371 : 0F DC A9 22 85 FF 20 B0  D7
1379 : 0D A5 FA 8D F0 81 20 CA  FA
1381 : 12 4C ED 09 C9 03 90 2B  A3
1389 : AD 11 D0 29 EF 8D 11 D0  69
1391 : A9 82 8D 0D DC A9 D1 8D  FE
1399 : 0F DC A9 91 8D 0E DC A0  B1
13A1 : FF 58 4C 28 0C 78 A0 00  EC
13A9 : C0 F0 B0 B8 20 C1 0C C8  F6
13B1 : 4C A9 13 C9 01 F0 12 A0  F1
13B9 : 00 C0 F0 B0 E8 AD 01 DD  27
13C1 : 99 00 81 C8 EA EA 4C BA  80
13C9 : 13 A0 00 AD 01 DD 99 00  47
13D1 : 81 C8 AD 01 DD 99 00 81  EF
13D9 : C8 AD 01 DD 99 00 81 C8  A5
13E1 : AD 01 DD 99 00 81 C8 AD  44
13E9 : 01 DD 99 00 81 C8 AD 01  56
13F1 : DD 99 00 81 C8 AD 01 DD  85
13F9 : 99 00 81 C8 AD 01 DD 99  99
1401 : 00 81 C8 AD 01 DD 99 00  0F
1409 : 81 C8 AD 01 DD 99 00 81  27
1411 : C8 AD 01 DD 99 00 81 C8  DD
1419 : AD 01 DD 99 00 81 C8 AD  7C
1421 : 01 DD 99 00 81 C8 AD 01  8E
1429 : DD 99 00 81 C8 AD 01 DD  BD
1431 : 99 00 81 C8 C8 C0 F0 B0  FB
1439 : 04 EA 4C CC 13 EA EA AD  EF
1441 : 01 DD 99 00 81 A0 00 18  E5
1449 : 98 69 0E A8 B9 00 81 C8  62
1451 : C8 79 00 81 6A 88 99 00  57
1459 : 81 C8 C0 F0 90 E9 4C A6  63
1461 : 13 A9 27 85 FF 20 B0 0D  A1
1469 : A5 FA 85 FF 20 B0 0D A5  F4
1471 : F9 85 FD 20 15 15 A9 24  99
1479 : 85 FF 20 B0 0D A9 23 85  D2
1481 : FF 20 B0 0D A9 1F 85 FF  08
1489 : 20 B0 0D A5 02 29 20 F0  C5
1491 : 07 A9 21 85 FF 4C 0D 14  67
1499 : A9 20 85 FF 20 B0 0D A9  B0
14A1 : 06 0C 20 EB 11 A9 00 85  9C
14A9 : C6 8D 77 02 A9 80 8D 8A  3E
14B1 : 02 20 67 EA AD 77 02 C9  35
14B9 : 85 D0 06 20 7D 15 4C A3  25
14C1 : 14 C9 88 D0 06 20 7B 0B  5B
14C9 : 4C A3 14 C9 44 D0 06 20  48
14D1 : EB 0B 4C A3 14 C9 4C D0  2C
14D9 : 06 20 07 0B 4C A3 14 C9  D8
14E1 : 0D D0 06 20 C1 15 4C A3  19
14E9 : 14 C9 2C D0 06 20 6F 15  50
14F1 : 4C A3 14 C9 2E D0 06 20  0F
14F9 : 72 15 4C A3 14 C9 5F D0  2C
1501 : 09 A5 02 29 EF 85 02 4C  4E
1509 : 33 09 C9 50 D0 03 20 00  E3
1511 : C0 4C A3 14 A9 30 85 50  36
1519 : 85 51 A5 FD 85 52 F0 13  45
1521 : E6 50 A5 50 C9 3A D0 06  60
1529 : E6 51 A9 30 85 50 C6 52  C3
1531 : 4C 1F 15 A5 50 85 57 A9  E9
1539 : 38 85 59 A9 2A 85 5A A2  3D
1541 : 00 20 6C 0D A5 51 85 57  B8
1549 : A9 30 85 59 20 6C 0D 86  3E
1551 : 50 18 A9 40 65 FD 85 51  1F
1559 : A0 F0 B1 50 C9 FF F0 07  56
1561 : A9 26 85 FF 4C 6C 15 A9  4E
1569 : 25 85 FF 4C B0 0D C6 FD  65
1571 : 2C E6 FD A5 FD 29 3F 85  75
1579 : FD 4C 15 15 20 B1 10 20  94
1581 : EB 11 A9 00 85 C6 8D 77  13
1589 : 02 20 87 EA AD 77 02 C9  0D
1591 : 89 D0 03 4C B1 10 C9 0D  AA
1599 : D0 E5 18 A5 FD 69 01 29  98
15A1 : 3F 85 F9 20 B5 15 B9 00  10
15A9 : 81 91 50 C8 D0 F8 20 15  9F
15B1 : 15 4C B1 10 18 A9 40 65  F5
15B9 : FD 85 51 A0 00 84 50 60  07
15C1 : 20 B5 15 B1 50 99 00 81  0C
15C9 : C8 D0 F8 AD F0 81 C9 00  2F
15D1 : D0 01 60 C9 16 B0 FB 85  55
15D9 : FF 20 B0 0D 4C 06 0C 78  CC
15E1 : A9 B1 A0 1D 20 C2 16 A9  F2
15E9 : B8 A0 1D 20 C2 16 20 EB  72
15F1 : 18 4C 50 16 00 FF 00 7F  05
15F9 : 00 00 00 00 00 00 08 78  0B
1601 : A9 95 8D 00 DD A9 19 8D  83
1609 : 18 D0 A9 84 8D 88 02 AD  05
1611 : 0D DC A9 7F 8D 0D DC A9  EF
1619 : 00 85 D4 A9 2F 85 00 A9  B9
1621 : 37 85 01 AD 11 D0 29 DF  0D
1629 : 8D 11 D0 A9 19 8D 18 D0  A8
1631 : 20 44 E5 A5 FB 29 0F 8D  02
1639 : 20 D0 8D 21 D0 A5 FB 29  C5
1641 : F0 4A 4A 4A 4A 8D 86 02  61
1649 : A9 FB A0 1C 20 C2 16 A9  5F
1651 : 00 85 C6 8D 77 02 8D 8A  4A
1659 : 02 20 87 EA AD 77 02 C9  DD
1661 : 5F D0 21 A5 02 09 01 85  9D
1669 : 02 A9 97 8D 00 DD A9 18  9D
1671 : 8D 18 D0 A9 04 8D 88 02  46
1679 : A9 35 85 01 A9 1B 8D 11  0A
1681 : D0 4C 33 09 C9 55 D0 09  02
1689 : A5 02 29 3F 85 02 4C AD  57
1691 : 16 C9 52 D0 0B A5 02 29  73
1699 : 7F 09 40 85 02 4C AD 16  C3
16A1 : C9 43 D0 08 A5 02 29 BF  D0
16A9 : 09 80 85 02 A9 80 24 02  C7
16B1 : F0 03 4C 33 1B A9 40 24  E5
16B9 : 02 F0 03 4C A7 19 4C F4  DC
16C1 : 16 85 49 84 4A A0 00 B1  8A
16C9 : 49 AA C8 B1 49 A8 18 20  4A
16D1 : F0 FF A0 02 B1 49 F0 1A  87
16D9 : C9 40 D0 0E C8 18 98 65  33
16E1 : 49 85 49 90 E6 E6 4A 4C  58
16E9 : C6 16 20 16 E7 78 C8 4C  83
16F1 : D5 16 60 AD 00 DD 29 F7  23
16F9 : 8D 00 DD AD 01 DD A9 C5  E5
1701 : A0 1D 20 C2 16 A9 75 A0  56
1709 : 1E 20 C2 16 A9 D1 A0 1E  93
1711 : 20 C2 16 AD 01 DD C9 80  F5
1719 : B0 0B A9 7F 85 50 A9 2D  6D
1721 : 85 51 4C 30 17 29 7F 85  2C
1729 : 50 E6 50 A9 2B 85 51 20  9A
1731 : 91 19 A5 50 C9 7F 90 14  C5
1739 : A9 B1 A0 1D 20 C2 16 A9  4A
1741 : B8 A0 1D 20 C2 16 20 EB  CA
1749 : 18 4C 50 16 C9 33 B0 0A  6B
1751 : A9 04 A0 1E 20 C2 16 4C  F1
1759 : 62 17 A9 0B A0 1E 20 C2  14
1761 : 16 20 09 19 A9 A3 A0 1F  65
```

```
1769 : 20 28 BA A9 CB A0 1F 20  00
1771 : 28 BA 20 DD BD A2 02 20  F3
1779 : 2C 19 20 09 19 A9 9E A0  F6
1781 : 1F 20 28 BA A9 CB A0 1F  CB
1789 : 20 28 BA 20 DD BD A2 04  CE
1791 : 20 2C 19 20 09 19 A9 94  3B
1799 : A0 1F 20 28 BA A9 CB A0  3F
17A1 : 1F 20 28 BA 20 DD BD A2  5F
17A9 : 06 20 2C 19 20 09 19 A9  F0
17B1 : 8F A0 1F 20 28 BA A9 CB  F3
17B9 : A0 1F 20 28 BA 20 DD BD  96
17C1 : A2 08 20 2C 19 20 09 19  DE
17C9 : A9 8A A0 1F 20 28 BA A9  45
17D1 : CB A0 1F 20 28 BA 20 DD  4D
17D9 : BD A2 0A 20 2C 19 20 09  8C
17E1 : 19 A9 BC A0 1F 20 28 BA  1B
17E9 : A9 CB A0 1F 20 28 BA 20  F2
17F1 : DD BD A2 0C 20 2C 19 20  DF
17F9 : 09 19 A9 B7 A0 1F 20 28  C4
1801 : BA A9 CB A0 1F 20 28 BA  A0
1809 : 20 DD BD A2 0E 20 2C 19  A0
1811 : 20 09 19 A9 B2 A0 1F 20  1E
1819 : 28 BA A9 CB A0 1F 20 28  56
1821 : BA 20 DD BD A2 10 20 2C  9E
1829 : 19 20 09 19 A9 A8 A0 1F  58
1831 : 20 28 BA A9 CB A0 1F 20  C8
1839 : 28 BA 20 DD BD A2 12 20  FC
1841 : 2C 19 20 09 19 A9 A3 A0  D2
1849 : 1F 20 28 BA A9 CB A0 1F  93
1851 : 20 28 BA 20 DD BD A2 14  B6
1859 : 20 2C 19 20 09 19 A9 9E  17
1861 : A0 1F 20 28 BA A9 CB A0  07
1869 : 1F 20 28 BA 20 DD BD A2  27
1871 : 16 20 2C 19 20 09 19 A9  C8
1879 : 94 A0 1F 20 28 BA A9 CB  C0
1881 : A0 1F 20 28 BA 20 DD BD  5E
1889 : A2 18 20 2C 19 A5 50 C9  59
1891 : 03 90 4D 20 09 19 A9 C6  C1
1899 : A0 1F 20 0F BB 20 49 B8  06
18A1 : 20 DD BD A0 02 B9 FF 00  21
18A9 : C9 2E F0 04 C8 4C A6 18  00
18B1 : A2 16 C0 04 90 0B A0 04  FB
18B9 : 18 20 F0 FF A2 02 4C CF  28
18C1 : 18 A0 04 18 20 F0 FF A9  0A
18C9 : 20 20 16 E7 A2 01 A0 02  35
18D1 : B9 FF 00 20 16 E7 C8 CA  E7
18D9 : F0 03 4C D1 18 4C 50 16  E9
18E1 : A9 B8 A0 1D 20 C2 16 4C  BB
18E9 : 50 16 A2 02 A0 1D 18 20  C1
18F1 : F0 FF A0 00 B9 BE 1D 20  4F
18F9 : 16 E7 C8 C0 07 90 F5 A6  67
1901 : D6 E8 E8 E0 1A 90 E5 60  20
1909 : A9 00 85 62 85 63 85 64  B2
1911 : 85 65 85 66 A9 80 85 61  EE
1919 : A5 50 85 52 A5 52 F0 0A  57
1921 : 18 46 52 66 62 E6 61 4C  39
1929 : 1D 19 60 86 52 A0 1C 18  87
1931 : 20 F0 FF A0 00 A9 20 20  EB
1939 : 16 E7 C8 C0 08 90 F6 A6  BB
1941 : 52 A0 02 B9 FF 00 C9 30  23
1949 : F0 32 B9 FF 00 C9 2E F0  AA
1951 : 11 C8 C0 09 F0 03 4C 4B  06
1959 : 19 A0 1D 18 20 F0 FF 4C  2F
1961 : 6F 19 84 52 38 A9 22 E5  ED
1969 : 52 A8 18 20 F0 FF A0 02  AF
1971 : B9 FF 00 20 16 E7 C8 C0  73
1979 : 06 90 F5 60 A0 1D 18 20  E4
1981 : F0 FF A0 00 B9 12 1E 20  7E
1989 : 16 E7 C8 C0 07 90 F5 60  6B
1991 : A2 02 A0 1B 18 20 F0 FF  06
1999 : A6 D6 A5 51 20 16 E7 E8  62
19A1 : E8 E0 1A 90 ED 60 AD 00  2B
19A9 : DD 09 08 8D 00 DD AD 01  66
19B1 : DD A9 DA A0 1D 20 C2 16  38
19B9 : A9 19 A0 1E 20 C2 16 A9  9E
19C1 : 0D A0 1F 20 C2 16 A9 20  AE
19C9 : 85 51 20 91 19 AD 01 DD  F0
19D1 : 29 7F 85 50 E6 50 C9 7F  3C
19D9 : 90 14 A9 04 A0 1E 20 C2  5F
19E1 : 16 A9 B8 A0 1D 20 C2 16  18
19E9 : 20 EB 18 4C 50 16 C9 33  D2
19F1 : B0 0A A9 B1 A0 1D 20 C2  40
19F9 : 16 4C 04 1A A9 0B A0 1E  2B
1A01 : 20 C2 16 20 09 19 A9 F3  F4
1A09 : A0 1F 20 28 BA A9 D0 A0  C3
1A11 : 1F 20 28 BA 20 DD BD A2  CF
1A19 : 02 20 2C 19 20 09 19 A9  5C
1A21 : F8 A0 1F 20 28 BA A9 D0  D6
1A29 : A0 1F 20 28 BA 20 DD BD  06
1A31 : A2 04 20 2C 19 20 09 19  4C
1A39 : A9 8F A0 1F 20 28 BA A9  37
1A41 : D0 A0 1F 20 28 BA 20 DD  C2
1A49 : BD A2 06 20 2C 19 20 09  FB
1A51 : 19 A9 94 A0 1F 20 28 BA  81
1A59 : A9 D0 A0 1F 20 28 BA 20  E5
1A61 : DD BD A2 08 20 2C 19 20  CF
1A69 : 09 19 A9 99 A0 1F 20 28  70
1A71 : BA A9 D0 A0 1F 20 28 BA  51
1A79 : 20 DD BD A2 0A 20 2C 19  D0
1A81 : 20 09 19 A9 A3 A0 1F 20  9D
1A89 : 28 BA A9 D0 A0 1F 20 28  67
1A91 : BA 20 DD BD A2 0C 20 2C  EE
1A99 : 19 20 09 19 A9 A8 A0 1F  C8
1AA1 : 20 28 BA A9 D0 A0 1F 20  88
1AA9 : 28 BA 20 DD BD A2 0E 20  5B
1AB1 : 2C 19 20 09 19 A9 AD A0  6A
1AB9 : 1F 20 28 BA A9 D0 A0 1F  2C
1AC1 : 20 28 BA 20 DD BD A2 10  1E
1AC9 : 20 2C 19 20 09 19 A9 B7  B9
1AD1 : A0 1F 20 28 BA A9 D0 A0  8B
1AD9 : 1F 20 28 BA 20 DD BD A2  97
1AE1 : 12 20 2C 19 20 09 19 A9  34
1AE9 : BC A0 1F 20 28 BA A9 D0  62
1AF1 : A0 1F 20 28 BA 20 DD BD  CE
1AF9 : A2 14 20 2C 19 20 09 19  1C
1B01 : A9 DA A0 1F 20 28 BA A9  A5
1B09 : D0 A0 1F 20 28 BA 20 DD  8A
1B11 : BD A2 16 20 2C 19 20 09  C7
1B19 : 19 A9 DF A0 1F 20 28 BA  1C
1B21 : A9 D0 A0 1F 20 28 BA 20  AD
1B29 : DD BD A2 18 20 2C 19 4C  F1
1B31 : 8E 18 AD 00 DD 29 F7 8D  59
1B39 : 00 DD A9 EF A0 1D 20 C2  89
1B41 : 16 A9 19 A0 1E 20 C2 16  A0
1B49 : A9 49 A0 1F 20 C2 16 A9  67
1B51 : 20 85 51 20 91 19 AD 01  27
1B59 : DD EA EA D0 F9 A9 10 8D  C8
1B61 : 0E DC 8D 0F DC A9 3C 8D  4A
1B69 : 04 DC A9 FF 8D 06 DC A9  15
1B71 : 00 8D 05 DC 8D 07 DC AD  F5
1B79 : 00 DD 09 08 8D 00 DD AD  57
1B81 : 01 DD EA EA F0 F9 A9 7F  0D
1B89 : 8D 0D DC A9 D9 8D 0F DC  09
1B91 : A9 91 8D 0E DC 78 AD 01  72
1B99 : DD C9 FF EA D0 F8 AD 0D  5E
1BA1 : DC 29 02 F0 03 4C E0 15  F1
1BA9 : A9 90 8D 0E DC AD 06 DC  CC
1BB1 : 49 FF 85 50 A5 50 C9 66  36
1BB9 : B0 0A A9 04 A0 1E 20 C2  5A
1BC1 : 16 4C CC 1B A9 0B A0 1E  46
1BC9 : 20 C2 16 20 09 19 A9 E9  A8
1BD1 : A0 1F 20 28 BA A9 D5 A0  9F
1BD9 : 1F 20 28 BA 20 DD BD A2  97
1BE1 : 02 20 2C 19 20 09 19 A9  24
1BE9 : EE A0 1F 20 28 BA A9 D5  9E
1BF1 : A0 1F 20 28 BA 20 DD BD  CE
1BF9 : A2 04 20 2C 19 20 09 19  14
1C01 : A9 85 A0 1F 20 28 BA A9  FA
1C09 : D5 A0 1F 20 28 BA 20 DD  8F
1C11 : BD A2 06 20 2C 19 20 09  C3
1C19 : 19 A9 BC A0 1F 20 28 BA  53
1C21 : A9 D5 A0 1F 20 28 BA 20  2F
1C29 : DD BD A2 08 20 2C 19 20  97
1C31 : 09 19 A9 B7 A0 1F 20 28  FC
1C39 : BA A9 D5 A0 1F 20 28 BA  5A
1C41 : 20 DD BD A2 0A 20 2C 19  98
1C49 : 20 09 19 A9 AD A0 1F 20  06
1C51 : 28 BA A9 D5 A0 1F 20 28  CF
1C59 : BA 20 DD BD A2 0C 20 2C  B6
1C61 : 19 20 09 19 A9 A8 A0 1F  90
1C69 : 20 28 BA A9 D5 A0 1F 20  A0
1C71 : 28 BA 20 DD BD A2 0E 20  23
1C79 : 2C 19 20 09 19 A9 A3 A0  0A
1C81 : 1F 20 28 BA A9 D5 A0 1F  1C
1C89 : 20 28 BA 20 DD BD A2 10  E6
1C91 : 20 2C 19 20 09 19 A9 99  45
1C99 : A0 1F 20 28 BA A9 D5 A0  67
1CA1 : 1F 20 28 BA 20 DD BD A2  5F
1CA9 : 12 20 2C 19 20 09 19 A9  FC
1CB1 : 94 A0 1F 20 28 BA A9 D5  0C
1CB9 : A0 1F 20 28 BA 20 DD BD  96
1CC1 : A2 14 20 2C 19 20 09 19  E4
1CC9 : A9 C1 A0 1F 20 28 BA A9  E0
1CD1 : D5 A0 1F 20 28 BA 20 DD  57
1CD9 : BD A2 16 20 2C 19 20 09  8F
1CE1 : 19 A9 E4 A0 1F 20 28 BA  25
1CE9 : A9 D5 A0 1F 20 28 BA 20  F7
1CF1 : DD BD A2 18 20 2C 19 4C  B9
1CF9 : 8E 18 03 00 08 D5 C3 C3  1A
1D01 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3  00
1D09 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3  08
1D11 : C9 40 04 00 C2 40 04 13  60
1D19 : C2 40 05 00 CA C3 C3 C3  9E
1D21 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3  20
1D29 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3  28
1D31 : 40 0A 02 4F 50 54 49 4D  48
1D39 : 41 4C 45 52 20 40 0C 03  76
1D41 : 42 45 52 45 49 43 48 40  B3
1D49 : 0D 03 D5 C3 C3 C3 C3 C9  C3
1D51 : 40 0E 03 C2 20 20 20 20  75
1D59 : C2 40 0F 03 CA C3 C3 C3  C1
1D61 : C3 CB 40 12 00 51 55 41  BF
1D69 : 4E 54 49 53 49 45 52 55  51
1D71 : 4E 47 53 2D 40 14 03 46  1B
1D79 : 45 48 4C 45 52 40 15 03  20
1D81 : D5 C3 C3 C3 C3 C9 40 16  59
1D89 : 03 C2 20 20 20 25 C2 40  B0
1D91 : 17 03 CA C3 C3 C3 C3 CB  56
1D99 : 40 00 12 42 45 52 45 49  35
1DA1 : 43 48 45 20 20 20 4D 45  20
1DA9 : 53 53 57 45 52 54 45 00  01
1DB1 : 0E 04 20 3C 20 20 00 16  80
1DB9 : 04 2E 2E 20 00 2E 2E 2E  EB
1DC1 : 2E 2E 2E 2E 04 01 20 44  A9
1DC9 : 49 47 49 54 41 4C 56 4F  01
1DD1 : 4C 54 4D 45 54 45 52 20  3C
1DD9 : 00 04 01 57 49 44 45 52  77
1DE1 : 53 54 41 4E 44 53 4D 45  17
1DE9 : 53 53 55 4E 47 00 04 01  8C
1DF1 : 4B 41 50 41 5A 49 54 41  DD
1DF9 : 45 54 53 4D 45 53 53 55  CE
1E01 : 4E 47 00 0E 04 20 20 3E  F3
1E09 : 20 00 0E 04 20 4F 4B 2E  34
1E11 : 00 20 20 30 2E 30 30 20  95
1E19 : 02 18 31 2E 40 04 18 32  22
1E21 : 2E 40 06 18 33 2E 40 08  AA
1E29 : 18 34 2E 40 0A 18 35 2E  82
1E31 : 40 0C 18 36 2E 40 0E 17  90
1E39 : 20 37 2E 40 0F 17 20 40  33
1E41 : 10 17 20 38 2E 40 11 17  43
1E49 : 20 40 12 17 20 39 2E 40  F6
1E51 : 13 11 20 20 20 20 20 20  BD
1E59 : 20 40 14 17 31 30 2E 40  4F
1E61 : 15 17 20 40 16 17 31 31  53
1E69 : 2E 40 17 17 20 40 18 17  F3
1E71 : 31 32 2E 00 02 18 31 2E  49
1E79 : 40 04 18 32 2E 40 06 18  35
1E81 : 33 2E 40 08 18 34 2E 40  39
1E89 : 0A 18 35 2E 40 0C 18 36  E4
1E91 : 2E 40 0E 17 D5 31 2E 40  66
1E99 : 0F 17 C2 40 10 17 C2 32  16
1EA1 : 2E 40 11 17 C2 40 12 17  BB
1EA9 : C2 33 2E 40 13 11 31 30  77
1EB1 : 30 20 58 20 B3 40 14 17  C7
1EB9 : C2 34 2E 40 15 17 C2 40  BF
1EC1 : 16 17 C2 35 2E 40 17 17  2A
1EC9 : C2 40 18 17 CA 36 2E 00  AB
1ED1 : 02 25 20 56 40 04 25 20  32
1ED9 : 56 40 06 25 20 56 40 08  3B
1EE1 : 25 20 56 40 0A 25 20 56  AB
1EE9 : 40 0C 25 CD 56 40 0E 25  1C
1EF1 : CD 56 40 10 25 CD 56 40  96
1EF9 : 12 25 CD 56 40 14 25 CD  B1
1F01 : 56 40 16 25 CD 56 40 18  62
1F09 : 25 CD 56 00 02 25 20 CF  14
1F11 : 40 04 25 4B CF 40 06 25  67
1F19 : 4B CF 40 08 25 4B CF 40  C9
1F21 : 0A 25 4B CF 40 0C 25 4B  1A
1F29 : CF 40 0E 25 4B CF 40 10  95
1F31 : 25 4B CF 40 12 25 4B CF  0F
1F39 : 40 14 25 4B CF 40 16 25  D8
1F41 : 4D CF 40 18 25 4D CF 00  85
1F49 : 02 25 D0 46 40 04 25 D0  35
1F51 : 46 40 06 25 D0 46 40 08  2E
1F59 : 25 CE 46 40 0A 25 CE 46  11
1F61 : 40 0C 25 CE 46 40 0E 25  B3
1F69 : CE 46 40 10 25 CE 46 40  CF
1F71 : 12 25 CE 46 40 14 25 CE  69
1F79 : 46 40 16 25 D1 46 40 18  8A
1F81 : 25 D1 46 00 7B 01 02 04  F0
1F89 : 08 7B 21 42 85 0A 7C 21  BC
1F91 : 42 85 0A 7D 21 42 85 0A  16
1F99 : 7E 21 42 85 0A 7E 49 93  CA
1FA1 : 26 4D 7F 49 93 26 4D 80  17
1FA9 : 49 93 26 4D 81 49 93 26  EC
1FB1 : 4D 81 7B F7 EF E0 82 7B  A4
1FB9 : F7 EF E0 83 7B F7 EF E0  49
1FC1 : 84 58 B1 62 C6 87 7E 00  CD
1FC9 : 00 00 81 08 88 88 88 80  1B
1FD1 : 2A 7E F9 DB 80 1B E7 6C  8D
1FD9 : 8B 7C 3C 62 00 00 7D 66  C1
1FE1 : 9A 00 CF 83 30 60 C1 83  F4
1FE9 : 7D 19 09 00 00 7C 1F 29  E8
1FF1 : 00 00 84 04 C9 00 00 7B  27
1FF9 : 02 AF 00 00 00 00 18 78  24
2001 : A9 7F 8D 0D DC A9 33 85  62
2009 : 01 A9 00 A0 D0 85 50 84  76
2011 : 51 A9 00 A0 A0 85 52 84  D3
2019 : 53 A0 00 B1 50 91 52 C8  5F
2021 : D0 F9 E6 51 E6 53 A5 51  14
2029 : C9 D9 90 EF A9 37 85 01  6D
2031 : A9 83 A0 20 85 50 84 51  58
```

```
2039 : A0 00 B1 50 99 68 A2 C8  49
2041 : C0 2S 90 F6 A9 00 A0 E0  F7
2049 : 85 50 84 51 A0 00 B1 50  B3
2051 : 91 50 C8 D0 F9 E6 51 D0  14
2059 : F5 A9 28 A0 0C 8D FE FF  6A
2061 : 8C FF FF A9 35 85 01 A2  EB
2069 : 00 BD 00 21 9D 00 C0 E8  1B
2071 : D0 F7 EE 6C 20 EE 6F 20  FD
2079 : AD 6F 20 C9 C6 90 EA 4C  54
2081 : 00 09 00 00 6C FE D6 C6  AE
2089 : C6 00 00 00 F8 CC CC CC  12
2091 : CC 00 38 6C C6 C6 C6 6C  90
2099 : EE 00 00 00 66 66 66 66  87
20A1 : DC C0 00 00 F8 CC CC CC  A0
20A9 : F8 C0 00 7F 00 00 00 00  F1
20B1 : 00 00 AA 00 00 00 00 00  5C
20B9 : 00 00 AA 00 00 00 00 01  66
20C1 : 00 01 AA 01 00 01 00 00  15
20C9 : 00 00 AA 00 00 00 00 00  74
20D1 : 00 00 AA 00 00 00 00 01  7E
20D9 : 00 01 AA 01 00 01 00 00  2D
20E1 : 00 00 AA 00 00 00 00 00  8C
20E9 : 00 00 AA 00 00 00 00 01  96
20F1 : 00 01 AA 01 00 01 00 00  45
20F9 : 00 00 AA 00 00 00 00 20  E4
2101 : A3 FD 20 15 FD 78 A9 95  C3
2109 : 8D 00 DD A9 19 8D 18 D0  43
2111 : A9 84 8D 88 02 A9 00 85  E9
2119 : D4 A9 2F 85 00 A9 37 85  74
2121 : 01 AD 11 D0 29 DF 8D 11  41
2129 : D0 A5 FB 29 0F 8D 20 D0  6F
2131 : 8D 21 D0 A5 FB 29 F0 4A  99
2139 : 4A 4A 4A 8D 86 02 58 20  07
2141 : 47 C2 20 E4 FF C9 5F D0  FB
2149 : 03 4C 6D C2 C9 31 D0 03  95
2151 : 20 05 C2 C9 32 D0 03 20  D4
2159 : 7F C3 C9 33 D0 E4 20 AE  A5
2161 : C4 4C 43 C0 00 00 93 40  03
2169 : 02 06 08 12 20 4C 41 44  A5
2171 : 45 4E 20 53 50 45 49 43  2B
2179 : 48 45 52 4E 20 44 52 55  DA
2181 : 43 4B 45 4E 20 92 40 05  27
2189 : 06 28 5F 29 20 4F 53 5A  1F
2191 : 49 4C 4C 4F 47 52 41 50  AA
2199 : 48 45 4E 4D 4F 44 55 53  D4
21A1 : 40 07 06 28 31 29 20 4D  63
21A9 : 45 53 53 55 4E 47 45 4E  E8
21B1 : 20 4C 41 44 45 4E 40 09  AA
21B9 : 06 28 32 29 20 4D 45 53  AD
21C1 : 53 55 4E 47 45 4E 20 53  29
21C9 : 50 45 49 43 48 45 52 4E  0B
21D1 : 40 0B 06 28 33 29 20 41  9D
21D9 : 4B 54 55 45 4C 4C 45 20  C9
21E1 : 47 52 41 46 49 4B 20 44  62
21E9 : 52 55 43 4B 45 4E 40 0D  02
21F1 : 0F D5 C3 C3 C9 40 0D 1D  61
21F9 : D5 C3 C3 C9 40 0E 06 56  13
2201 : 4F 4E 20 53 45 49 54 45  64
2209 : C2 30 30 C2 20 42 49 53  28
2211 : 20 53 45 49 54 45 C2 30  30
2219 : 30 C2 40 0F 0F CA C3 C3  7A
2221 : CB 40 0F 1D CA C3 C3 CB  E5
2229 : 40 11 0E D5 C3 C3 C3 C3  21
2231 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3  30
2239 : C3 C3 C3 C3 C9 40 12 06  3A
2241 : 46 49 4C 45 4E 41 4D 45  96
2249 : C2 20 20 20 20 20 20 20  EB
2251 : 20 20 20 20 20 2E 4F 53  E5
2259 : 5A C2 40 13 0E CA C3 C3  55
2261 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3  60
2269 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 CB 40  81
2271 : 15 06 D5 C3 C3 C3 C3 C3  68
2279 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3  78
2281 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3  80
2289 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C9  94
2291 : 40 16 06 C2 20 20 20 20  7A
2299 : 20 20 20 20 20 20 20 20  99
22A1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  A1
22A9 : 20 20 20 20 20 20 20 20  A9
22B1 : C2 40 17 06 CA C3 C3 C3  7B
22B9 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3  B8
22C1 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3  C0
22C9 : C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3 C3  C8
22D1 : C3 CB 00 85 49 84 4A A0  4E
22D9 : 00 B1 49 AA C8 B1 49 A8  EA
22E1 : 18 20 F0 FF A0 02 B1 49  B9
22E9 : F0 19 C9 40 D0 0E C8 18  B1
22F1 : 98 65 49 85 49 90 E0 E6  A9
22F9 : 4A 4C D8 C1 20 D2 FF C8  02
2301 : 4C E7 C1 60 20 47 C2 AD  60
2309 : 1F 85 09 80 8D 1F 85 20  65
2311 : AF C2 A2 08 A0 01 20 BA  D3
2319 : FF A9 10 A2 1B A0 C3 20  4B
2321 : BD FF A5 9D 29 7F 85 9D  DB
2329 : A9 00 20 D5 FF 8E 73 C4  61
2331 : 8C 74 C4 20 1F C4 A9 90  0C
2339 : F0 03 20 2B C3 AD 1F 85  49
2341 : 29 7F 8D 1F 85 60 A9 65  3E
2349 : A0 C0 20 D4 C1 A9 20 A2  1B
2351 : 00 9D 1B C3 E8 E0 0D 90  4A
2359 : F8 A9 00 A0 40 8D 71 C4  FA
2361 : 8C 72 C4 A9 FF 8D 73 C4  50
2369 : 8C 74 C4 60 78 A9 14 A0  D3
2371 : 0C 8D 14 03 8D 16 03 8D  5A
2379 : 18 03 8C 15 03 8C 17 03  D0
2381 : 8C 19 03 A9 97 8D 00 DD  31
2389 : A9 18 8D 18 D0 AD 11 D0  05
2391 : 09 28 8D 11 D0 A9 35 85  6E
2399 : 01 A9 7F 8D 0D DC A9 9B  96
23A1 : 8D 02 DD A9 08 8D 0E DC  BB
23A9 : 8D 0F DC 4C 67 11 18 A2  23
23B1 : 12 A0 0F 20 F0 FF A9 00  91
23B9 : 85 10 20 5B C4 C9 0D F0  6A
23C1 : 58 C9 9D D0 14 A5 10 F0  10
23C9 : F1 C6 10 18 A5 10 69 0F  C3
23D1 : A8 A2 12 20 F0 FF 4C BB  0B
23D9 : C2 C9 1D D0 16 A5 10 C9  44
23E1 : 0C B0 D7 E6 10 18 A5 10  90
23E9 : 69 0F A8 A2 12 20 F0 FF  3E
23F1 : 4C BB C2 C9 20 90 C3 C9  2E
23F9 : 60 B0 BF A6 10 E0 0C B0  10
2401 : B9 20 D2 FF A6 10 9D 1B  16
2409 : C3 E6 10 18 A5 10 69 0F  E5
2411 : A8 A2 12 20 F0 FF 4C BB  4B
2419 : C2 60 20 20 20 20 20 20  DB
2421 : 20 20 20 20 20 20 20 4F  80
2429 : 53 5A 48 18 A2 16 A0 07  2A
2431 : 20 F0 FF A9 00 85 90 A9  C0
2439 : 08 85 BA 20 B4 FF A5 90  B9
2441 : D0 1F 68 85 90 18 A9 08  EC
2449 : 85 BA 20 B4 FF A9 6F 85  E0
2451 : B9 20 96 FF 20 A5 FF 20  2F
2459 : D2 FF C9 0D D0 F6 4C AB  8C
2461 : FF 68 A2 00 BD 73 C3 E8  95
2469 : 20 D2 FF E0 0D 90 F5 4C  D4
2471 : AB FF 46 4C 4F 50 50 59  A2
2479 : 20 45 49 4E 20 3F 20 47  63
2481 : C2 AD 6F 85 09 80 8D 6F  50
2489 : 85 20 AF C2 18 A2 0E A0  73
2491 : 11 20 F0 FF 20 5B C4 C9  72
2499 : 51 D0 03 4C A5 C4 C9 0D  5E
24A1 : D0 03 4C DD C3 C9 2C D0  9E
24A9 : 16 AD 72 C4 C9 40 D0 03  B3
24B1 : 4C 95 C3 CE 72 C4 CE 74  04
24B9 : C4 20 1F C4 4C 95 C3 C9  02
24C1 : 2E F0 03 4C 95 C3 AD 72  C5
24C9 : C4 C9 7F 90 03 4C 95 C3  D4
24D1 : EE 72 C4 EE 74 C4 20 1F  33
24D9 : C4 4C 95 C3 18 A2 0E A0  B1
24E1 : 1F 20 F0 FF 20 5B C4 C9  D0
24E9 : 51 D0 03 4C A5 C4 C9 0D  AE
24F1 : D0 03 4C 75 C4 C9 2C D0  F1
24F9 : 11 AD 72 C4 CD 74 C4 B0  0B
2501 : 06 CE 74 C4 20 1F C4 4C  CB
2509 : E5 C3 C9 2E D0 0D AD 74  1D
2511 : C4 C9 80 B0 06 EE 74 C4  23
2519 : 20 1F C4 4C E5 C3 38 AD  3C
2521 : 72 C4 E9 40 AA A9 30 A8  82
2529 : 20 46 C4 8C 41 86 8D 40  2E
2531 : 86 38 AD 74 C4 E9 40 AA  BF
2539 : A9 30 A8 20 46 C4 8C 4F  84
2541 : 86 8D 4E 86 60 E0 00 F0  E1
2549 : FB CA C0 39 90 08 18 69  7D
2551 : 01 A0 30 4C 46 C4 C8 4C  7E
2559 : 46 C4 46 CC 46 CF 20 E4  5A
2561 : FF F0 F7 48 E6 CC A4 D3  EE
2569 : B1 D1 29 7F 91 D1 68 60  47
2571 : 00 40 00 40 AD 71 C4 AC  6C
2579 : 72 C4 85 49 84 4A A2 08  0D
2581 : 20 BA FF A9 10 A2 1B A0  F7
2589 : C3 20 BD FF A5 9D 29 7F  B6
2591 : 85 9D A9 49 AE 73 C4 AC  6B
2599 : 74 C4 20 D8 FF A5 90 F0  E4
25A1 : 03 20 2B C3 AD 6F 85 29  B6
25A9 : 7F 8D 6F 85 60 20 47 C2  25
25B1 : AD BF 85 09 80 8D BF 85  3F
25B9 : A9 01 85 B8 85 B9 A9 04  30
25C1 : 85 BA A9 00 85 B7 20 C0  26
25C9 : FF A2 01 20 C9 FF A5 90  B2
25D1 : F0 03 4C 8C C5 A2 00 BD  D4
25D9 : 88 C5 F0 07 20 D2 FF E8  CB
25E1 : 4C D8 C4 A9 00 85 4E 85  70
25E9 : 50 A9 20 85 51 A2 00 86  FE
25F1 : 4F BD 78 C5 F0 07 20 D2  63
25F9 : FF E8 4C F2 C4 20 35 C5  8B
2601 : 18 A9 08 65 50 85 50 90  30
2609 : 02 E6 51 E6 4F A5 4F C9  A2
2611 : 28 90 EA A9 0A 20 D2 FF  5E
2619 : A9 0D 20 D2 FF E6 4E A5  67
2621 : 4E C9 19 90 C8 20 CC FF  6D
2629 : 20 C3 FF AD BF 85 29 7F  AC
2631 : 8D BF 85 60 A2 00 A9 80  DD
2639 : 85 49 A9 80 85 4A A0 00  0A
2641 : A9 00 9D 70 C5 B1 50 25  D5
2649 : 49 F0 08 BD 70 C5 05 4A  A2
2651 : 9D 70 C5 46 4A C8 C0 08  5E
2659 : 90 EB 46 49 E8 E0 08 90  70
2661 : D9 A2 00 BD 70 C5 20 D2  9E
2669 : FF E8 E0 08 90 F5 60 00  50
2671 : 00 00 00 00 00 00 00 1B  A8
2679 : 4B 40 01 00 00 60 00 00  25
2681 : 00 00 00 00 00 00 00 1B  B8
2689 : 41 08 00 18 A2 16 A0 07  3D
2691 : 20 F0 FF A2 00 BD A4 C5  8A
2699 : 20 D2 FF E8 E0 0E 90 F5  EC
26A1 : 4C 2C C5 44 52 55 43 4B  71
26A9 : 45 52 20 45 49 4E 20 3F  CE
```

Listato 3. Programma ausiliario per l'adattamento del programma principale alla macchina.

```
2100 : A2 FF 78 9A D8 8E 16 D0  0F
2108 : 20 A3 FD 20 50 FD 20 15  1D
2110 : FD 20 5B FF 58 20 53 E4  92
2118 : 20 BF E3 A2 FB 9A A9 0F  BE
2120 : A8 A2 08 20 BA FF A9 00  72
2128 : 20 BD FF 20 C0 FF A9 0D  F7
2130 : A8 A2 08 20 BA FF A9 01  84
2138 : A2 9A A0 C1 20 BD FF 20  B6
2140 : C0 FF A2 0F 20 C9 FF A2  20
2148 : 00 BD 9B C1 F0 07 20 D2  B3
2150 : FF E8 4C 49 C0 20 CC FF  40
2158 : A2 0D 20 C6 FF A2 00 20  B7
2160 : CF FF 9D EF C1 E8 D0 F7  2B
2168 : 20 CC FF A2 04 FE 27 C2  9D
2170 : BD 27 C2 C9 3A 90 09 A9  4A
2178 : 30 9D 27 C2 CA 4C 6D C0  DF
2180 : A2 0F 20 C9 FF A2 00 BD  7C
2188 : B7 C1 F0 07 20 D2 FF E8  A7
2190 : 4C 87 C0 20 CC FF A2 0D  45
2198 : 20 C9 FF A2 00 BD EF C1  22
21A0 : 20 D2 FF E8 D0 F7 20 CC  2D
21A8 : FF A2 0F 20 C9 FF A2 00  E7
21B0 : BD CE C1 F0 07 20 D2 FF  1F
21B8 : E8 4C B0 C0 20 CC FF A2  B8
21C0 : 00 BD DC C1 F0 07 20 D2  7B
21C8 : FF E8 4C C1 C0 A9 0D 20  54
21D0 : D2 FF A2 00 20 CF FF C9  5F
21D8 : 0D F0 07 9D EF C2 E8 4C  24
21E0 : D4 C0 20 D2 FF A9 2C 9D  B0
21E8 : EF C2 E8 20 CF FF C9 0D  B5
21F0 : F0 07 9D EF C2 E8 4C EB  46
21F8 : C0 A9 2C 9D EF C2 A2 0F  09
2200 : 20 C9 FF A2 00 BD A9 C1  71
2208 : F0 07 20 D2 FF E8 4C 05  61
2210 : C1 20 CC FF A2 0D 20 C6  B5
2218 : FF A2 00 20 CF FF 9D EF  C0
2220 : C1 E8 D0 F7 20 CC FF A9  44
2228 : EF A0 C2 85 7A 84 7B 20  C3
2230 : 9E AD A9 F2 A0 C1 85 49  2E
2238 : 84 4A 20 D0 BB 20 FD AE  16
2240 : 20 9E AD A9 F7 A0 C1 85  E6
2248 : 49 84 4A 20 D0 BB A2 0F  FD
2250 : 20 C9 FF A2 00 BD B7 C1  F9
2258 : F0 07 20 D2 FF E8 4C 55  51
2260 : C1 20 CC FF A2 0D 20 C9  0B
2268 : FF A2 00 BD EF C1 20 D2  A3
2270 : FF E8 D0 F7 20 CC FF A2  C4
2278 : 0F 20 C9 FF A2 00 BD C8  AC
2280 : C1 F0 07 20 D2 FF E8 4C  E9
2288 : 7E C1 20 CC FF A9 0D 20  4A
2290 : C3 FF A9 0F 20 C3 FF 4C  58
2298 : E2 FC 23 55 31 3A 31 33  7C
22A0 : 20 30 20 31 39 20 30 30  BC
22A8 : 00 55 31 3A 31 33 20 30  74
22B0 : 20 32 30 20 31 32 00 42  23
22B8 : 2D 50 20 31 33 20 30 00  31
22C0 : 55 32 3A 31 33 20 30 20  18
22C8 : 32 30 20 31 32 00 55 32  1D
22D0 : 3A 31 33 20 30 20 31 39  AF
22D8 : 20 30 30 00 93 52 2D 46  2A
22E0 : 41 4B 54 4F 52 2C 43 2D  B4
22E8 : 46 41 4B 54 4F 52 00 00  B4
22F0 : 00 00 00 00 00 00 00 00  F1
22F8 : 00 00 00 00 00 00 00 00  F9
```